

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-129224

(43)Date of publication of application : 22.04.2004

---

(51)Int.Cl. H03H 9/145

H01L 41/09

H01L 41/187

H01L 41/22

H03H 3/08

H03H 9/64

---

(21)Application number : 2003-  
198059

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 16.07.2003 (72)Inventor : KOSHIDO YOSHIHIRO

---

(30)Priority

Priority number : 2002222610 Priority date : 31.07.2002 Priority country : JP

---

(54) PIEZOELECTRIC COMPONENT AND MANUFACTURING METHOD  
THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piezoelectric component in which the size can be reduced and further deterioration in characteristics is suppressed, and to provide a manufacturing method thereof.

SOLUTION: A surface acoustic wave device 21 is provided with a surface acoustic wave element 16 having IDTs 2 formed on a piezoelectric substrate 1 and conduction pads 3 connected to the IDTs 2, and external terminals 12. The device 21 is further provided with an insulation layer 7 provided with an excitation part protecting opening part 9 to be a space for protecting the exciting part of the surface acoustic wave of the IDT 2, and conduction opening portions 8 in which the external terminals 12 are connected to the conduction pads 3 by a wiring 11 passing through the conduction opening portions 8.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.05.2005

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

They are piezo-electric components equipped with the piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate, and an external terminal, It has an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the above-mentioned oscillating section, and flow opening, The above-mentioned external terminals are piezo-electric components characterized by connecting with component wiring through the external terminal strapping member formed in the above-mentioned flow opening.

[Claim 2]

The piezo-electric component according to claim 1 characterized by forming the protective coat in the above-mentioned opening.

[Claim 3]

The piezo-electric component according to claim 1 with which the above-mentioned opening is characterized by being covered by free-wheel-plate material.

[Claim 4]

They are piezo-electric components equipped with the piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate, and an external terminal, It has opening used as the space which protects the above-mentioned oscillating section, and flow opening, and has the insulating layer in which component wiring and wiring connected are formed through this flow opening, On the above-mentioned insulating layer, the above-mentioned wiring is protected and it has the second insulating layer which has the second opening located on opening, and the second flow opening, The above-mentioned external terminals are piezo-electric components characterized by connecting with the above-mentioned wiring through the external terminal strapping member formed in the above-mentioned second flow opening.

[Claim 5]

The above-mentioned wiring is a piezo-electric component according to claim 4 characterized by having either capacitance or an inductor.

[Claim 6]

The piezo-electric component according to claim 4 or 5 characterized by forming the protective coat in the second opening of the above.

[Claim 7]

The piezo-electric component according to claim 4 or 5 with which the second opening of the above is characterized by being covered by free-wheel-plate material.

[Claim 8]

The above-mentioned piezoelectric devices are piezo-electric components given in claim 1 thru/or any 1 term of 7 characterized by being the surface acoustic element which has the oscillating section which forms and makes it a substrate and consists of mold polar zone.

[Claim 9]

The above-mentioned piezoelectric devices are piezo-electric components given in any 1 term of claims 1, 3, 4, 5, or 7 characterized by being the piezo-electric thin film which has the oscillating section of the structure which the up electrode and lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has the piezo-electric thin film of at least one or more layers currently formed on this opening of the substrate which has opening or a crevice, or a crevice.

[Claim 10]

The above-mentioned piezoelectric devices are piezo-electric components given in claims 1, 3, 4, and 5, or 7 any 1 terms which are characterized by to be the piezo-electric thin film which has the oscillating section of the structure which the up electrode and the lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has the piezo-electric thin film of at least one or more layers currently formed on the substrate, and has space between a substrate and the lower electrode in the oscillating section.

[Claim 11]

It is the manufacture approach of piezo-electric components equipped with the piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate, and an external terminal,

The process which forms component wiring connected to the above-mentioned substrate at at least one oscillating section and this oscillating section, and produces a piezoelectric device,

The process which forms an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the oscillating section, and flow opening,

The process which forms the first wiring so that it may be made to connect with the above-mentioned component wiring through the above-mentioned flow opening,

The manufacture approach of the piezo-electric components characterized by including the process which forms an external terminal so that it may be made to

connect with the first wiring of the above.

[Claim 12]

It is the manufacture approach of piezo-electric components equipped with the piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate, and an external terminal,

The process which forms component wiring connected to the above-mentioned substrate at at least one oscillating section and this oscillating section, and produces a piezoelectric device,

The process which forms the protective layer which protects the above-mentioned oscillating section in the above-mentioned piezoelectric device,

The process which forms an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the oscillating section, and flow opening,

The process which forms the first wiring so that it may be made to connect with the above-mentioned component wiring through the above-mentioned flow opening,

The manufacture approach of the piezo-electric components characterized by including the process which forms an external terminal so that it may be made to connect with the first wiring of the above.

[Claim 13]

The above-mentioned piezoelectric device is the manufacture approach of the piezo-electric component according to claim 11 or 12 characterized by being the surface acoustic element which has the oscillating section which forms and makes it a substrate and consists of mold polar zone.

[Claim 14]

The above-mentioned piezoelectric device is the manufacture approach of the piezo-electric component according to claim 12 characterized by being the piezo-electric thin film which has the oscillating section of the structure which the up electrode and lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has the piezo-electric thin

film of at least one or more layers currently formed on this opening of the substrate which has opening or a crevice, or a crevice.

[Claim 15]

The above-mentioned piezoelectric device is the manufacture approach of the piezo-electric component according to claim 12 characterized by being the piezo-electric thin film which has the oscillating section of the structure which the up electrode and lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has the piezo-electric thin film of at least one or more layers currently formed on this opening of the substrate which has opening or a crevice, or a crevice.

[Claim 16]

It is the manufacture approach of piezo-electric components equipped with the piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate, and an external terminal,

The process which forms component wiring connected to the above-mentioned substrate at at least one oscillating section and this oscillating section, and produces a piezoelectric device,

The process which forms an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the oscillating section, and flow opening,

The process which forms the first wiring so that it may be made to connect with the above-mentioned component wiring through the above-mentioned flow opening,

The process which forms in the above-mentioned insulating layer the second insulating layer which has the second flow opening,

The process which forms the second wiring so that it may be made to connect with the first wiring through the second flow opening,

The manufacture approach of the piezo-electric components characterized by including the process which forms an external terminal so that it may be made to connect with the first wiring of the above through the second wiring.

[Claim 17]

The process which forms component wiring which is the manufacture approach of piezo-electric components equipped with the piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate, and an external terminal, and is connected to the above-mentioned substrate at at least one oscillating section and this oscillating section, and produces a piezoelectric device,

The process which forms the protective layer which protects the above-mentioned oscillating section in the above-mentioned piezoelectric device,

The process which forms an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the oscillating section, and flow opening,

The process which forms the first wiring so that it may be made to connect with the above-mentioned component wiring through the above-mentioned flow opening,

The process which forms in the above-mentioned insulating layer the second insulating layer which has the second flow opening,

The process which forms the second wiring so that it may be made to connect with the first wiring through the second flow opening,

The manufacture approach of the piezo-electric components characterized by including the process which forms an external terminal so that it may be made to connect with the first wiring of the above through the second wiring.

[Claim 18]

Furthermore, the manufacture approach of piezo-electric components given in claim 11 characterized by including the process which grinds the above-mentioned substrate thru/or any 1 term of 17.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*



JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the piezo-electric component by which packaging was especially carried out to the chip size, and its manufacture approach about a piezo-electric component and its manufacture approaches, such as surface acoustic wave equipment used for the delay line, a filter, etc., and a piezo-electric membrane filter.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Multi-functionalization is demanded also from electronic parts by the miniaturization of electronic equipment in recent years, and lightweight-ization. A miniaturization and lightweight-ization are similarly called for in such a background from piezo-electric components, such as a piezo-electric filter using the surface acoustic wave filter (henceforth an SAW filter) and the piezo-electric thin film resonator as surface acoustic wave equipment which are used for communication devices, such as a portable telephone.

[0003]

Si substrate with which a piezo-electric filter has opening or a crevice, and the piezo-electric thin film of at least one or more layers with which it is formed on this opening or a crevice The piezo resonator which has the oscillating section of

the structure which the up electrode and lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has (for example, it consists of ZnO or AlN), Or it has come to constitute the piezo resonator which comes to form space between a lower electrode and Si substrate in a ladder mold or a lattice mold, without establishing opening and a crevice in Si substrate. In such a piezo-electric filter, in order to use the thickness longitudinal oscillation generated in the oscillating section, while securing oscillating space, it is necessary to protect the oscillating section from moisture, dust, etc.

[0004]

Moreover, the surface acoustic wave filter has come to arrange the comb mold polar zone (for it to be written as IDT INTADEJITARUTORANSUDEYUSA and the following) of 1 pair which consists of metals, such as aluminum, on the piezo-electric substrate of Xtal, or a LiTaO<sub>3</sub> and LiNbO<sub>3</sub> grade. In such a surface acoustic wave filter, while securing oscillating space, such as comb mold polar zone and a propagation part of the surface acoustic wave of a piezo-electric substrate, it is necessary to protect the comb mold polar zone from moisture, dust, etc.

[0005]

With an above-mentioned piezo-electric filter and an above-mentioned surface acoustic wave filter, after having applied the die bond agent to the base of the package which consists of ceramics, such as an alumina, carrying the component of a piezo-electric filter and a surface acoustic wave filter in the package with die bond and connecting the terminal inside a package, and the electrode of a component by wirebonding, the lid carried out the closure of the package. Moreover, an above-mentioned piezo-electric filter and an above-mentioned surface acoustic wave filter formed the electrode land in the base of the package which consists of an alumina etc. for a miniaturization, the component of a piezo-electric filter and a surface acoustic wave filter was carried in the package by flip chip bonding, and closing a package by the lid was also

performed.

[0006]

However, with the above structures, unless the package was miniaturized, there was a problem that miniaturization and low back-ization of a piezo-electric filter and a surface acoustic wave filter could not be performed in the place which miniaturized the component of a piezo-electric filter and a surface acoustic wave filter. Moreover, there was also a problem that the cost concerning a small package was high. Furthermore, since the oscillating section was especially formed in opening or the crevice of a substrate with the piezo-electric filter, there was a problem that destruction of the oscillating section occurred by the impact in the process of pickup of the dicing of a component and the component at the time of mounting, die bond, etc.

[0007]

On the other hand, for example, by the patent reference 1, the patent reference 2, and the patent reference 3, mounting by the bump is performed. According to these official reports, the miniaturization of an SAW filter is attained by losing space required for wirebonding by flip chip mounting which pastes up a SAW component and a base substrate by the bump who formed in the base substrate. However, since it is necessary to form the flow pad to a bump in a SAW component and the effective area of a SAW component becomes small, a miniaturization is difficult. Moreover, the cost of bump formation starts.

[0008]

Then, it carries in the base substrate in which the through tube which counters the drawer electrode of a SAW component in a SAW component was formed, an electric conduction agent is filled up with the patent reference 4 into a through tube, and the external circuit connection is formed. Thereby, the miniaturization of an SAW filter is performed.

[0009]

[Patent reference 1]

JP,2001-94390,A

[0010]

[Patent reference 2]

JP,11-150441,A

[0011]

[Patent reference 3]

JP,2001-60642,A

[0012]

[Patent reference 4]

JP,2001-244785,A

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, the SAW filter consists of configurations given in the patent reference 4 by joining a base substrate to a SAW component. Therefore, there was a problem that the thickness of the SAW filter itself will increase with a base substrate.

[0014]

This invention is made in view of the above-mentioned conventional problem, and the purpose is in offering the piezo-electric component which can be miniaturized, and its manufacture approach.

[0015]

[Means for Solving the Problem]

The piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate in order that the piezo-electric components of this invention may solve the above-mentioned technical problem, It is piezo-electric components equipped with an external terminal, and it has an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the above-mentioned oscillating section, and flow opening, and the above-mentioned external terminal is characterized by connecting with component wiring through the external terminal strapping member formed in the above-mentioned flow opening.

[0016]

According to the above-mentioned configuration, the above-mentioned oscillating section is protected by opening used as the space which protects the oscillating section of an insulating layer. Therefore, it can prevent that the property of piezo-electric components falls by mounting etc. Moreover, since the element to which the thickness of piezo-electric components, such as a substrate joined with the above-mentioned piezo-electric components in order to protect the oscillating section, is made to increase is unnecessary, a miniaturization, the reduction in the back, and low-cost-izing are possible. Moreover, according to the circuit which connects the location of the external terminal through the above-mentioned flow opening outside, a location can be changed into arbitration on the above-mentioned insulating layer. That is, the degree of freedom of the location of an external terminal can be raised.

[0017]

Moreover, it is desirable that the protective coat is formed in the above-mentioned opening. Thereby, the oscillating section can be protected further.

[0018]

Moreover, it is desirable that the above-mentioned opening is covered by free-wheel-plate material. Thereby, the oscillating section can be protected further.

[0019]

Furthermore, the piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate in order that the piezo-electric components of this invention may solve the above-mentioned technical problem, Opening which are piezo-electric components equipped with an external terminal, and serves as space which protects the above-mentioned oscillating section, And have flow opening and it has the insulating layer in which component wiring and wiring connected are formed through this flow opening. On the above-mentioned insulating layer, the above-mentioned wiring is protected, and it has the second insulating layer which has the second opening located on opening, and the second flow opening, and is

characterized by connecting the above-mentioned external terminal to the above-mentioned wiring through the external terminal strapping member formed at the above-mentioned second flow opening.

[0020]

According to the above-mentioned configuration, since wiring is protected by the second insulating layer, it can prevent contacting the above-mentioned wiring and causing faults, such as short-circuit, at the time of mounting of surface acoustic wave equipment etc.

[0021]

As for the piezo-electric components of this invention, it is desirable that the above-mentioned wiring is equipped with either capacitance or an inductor in addition to the above-mentioned configuration. It is not necessary to prepare capacitance or an inductor independently by this, and the miniaturization of piezo-electric components can be attained.

[0022]

Moreover, it is desirable that the protective coat is formed in the second opening of the above. Thereby, the oscillating section can be protected further.

[0023]

Moreover, it is desirable that the second opening of the above is covered by free-wheel-plate material. Thereby, the oscillating section can be protected further.

[0024]

Moreover, the above-mentioned piezoelectric device may be a surface acoustic element which has the oscillating section which forms and makes it a substrate and consists of mold polar zone.

[0025]

Moreover, the above-mentioned piezoelectric device may be a piezo-electric thin film which has the oscillating section of the structure which the up electrode and lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has the piezo-electric thin film of at least one or more layers currently formed on this opening of the substrate which

has opening or a crevice, or a crevice.

[0026]

Moreover, the above-mentioned piezoelectric device may be a piezo-electric thin film which has the oscillating section of the structure which the up electrode and lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has the piezo-electric thin film of at least one or more layers currently formed on the substrate, and has space between a substrate and the lower electrode in the oscillating section.

[0027]

The piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate in order that the manufacture approach of the piezo-electric components of this invention may solve the above-mentioned technical problem, The process which forms component wiring which is the manufacture approach of piezo-electric components equipped with an external terminal, and is connected to the above-mentioned substrate at at least one oscillating section and this oscillating section, and produces a piezoelectric device, The process which forms an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the oscillating section, and flow opening, It is characterized by including the process which forms the first wiring so that it may be made to connect with the above-mentioned component wiring through the above-mentioned flow opening, and the process which forms an external terminal so that it may be made to connect with the first wiring of the above.

[0028]

The above-mentioned piezoelectric device may be a surface acoustic element which has the oscillating section which forms and makes it a substrate and consists of mold polar zone.

[0029]

According to the above-mentioned approach, the above-mentioned oscillating section can be protected by opening used as the space which protects the

above-mentioned oscillating section of an insulating layer. Therefore, it can prevent that the property of piezo-electric components falls by mounting etc. Moreover, since the element to which the thickness of piezo-electric components, such as a substrate joined in order to protect the oscillating section, is made to increase is unnecessary, a miniaturization, the reduction in the back, and low-cost-izing are possible. Moreover, according to the circuit which connects the location of the external terminal through the above-mentioned flow opening outside, a location can be changed into arbitration on the above-mentioned insulating layer. That is, the degree of freedom of the location of an external terminal can be raised.

[0030]

Moreover, in order that the manufacture approach of the piezo-electric components of this invention may solve the above-mentioned technical problem The piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate, The process which forms component wiring which is the manufacture approach of piezo-electric components equipped with an external terminal, and is connected to the above-mentioned substrate at at least one oscillating section and this oscillating section, and produces a piezoelectric device, The process which forms the protective layer which protects the above-mentioned oscillating section in the above-mentioned piezoelectric device, The process which forms an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the oscillating section, and flow opening, It is characterized by including the process which forms the first wiring so that it may be made to connect with the above-mentioned component wiring through the above-mentioned flow opening, and the process which forms an external terminal so that it may be made to connect with the first wiring of the above.

[0031]

The above-mentioned piezoelectric device may be a surface acoustic element which has the oscillating section which forms and makes it a substrate and



consists of mold polar zone.

[0032]

Moreover, the above-mentioned piezoelectric device may be a piezo-electric thin film which has the oscillating section of the structure which the up electrode and lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has the piezo-electric thin film of at least one or more layers currently formed on this opening of the substrate which has opening or a crevice, or a crevice.

[0033]

Moreover, the above-mentioned piezoelectric device may be a piezo-electric thin film which has the oscillating section of the structure which the up electrode and lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has the piezo-electric thin film of at least one or more layers currently formed on the substrate, and has space between a substrate and the lower electrode in the oscillating section.

[0034]

According to the above-mentioned approach, the oscillating section can be protected by the protective coat. Furthermore, the above-mentioned oscillating section can be protected by opening used as the space which protects the above-mentioned oscillating section of an insulating layer. Therefore, it can prevent that the property of a piezo-electric filter falls by mounting etc. Moreover, since the element to which the thickness of piezo-electric components, such as a substrate which counters the oscillating section for protecting the oscillating section, is made to increase is unnecessary, a miniaturization, the reduction in the back, and low-cost-izing are possible. Moreover, according to the circuit which connects the location of the external terminal through the above-mentioned flow opening outside, a location can be changed into arbitration on the above-mentioned insulating layer. That is, the degree of freedom of the location of an external terminal can be raised.

[0035]

Moreover, in order that the manufacture approach of the piezo-electric components of this invention may solve the above-mentioned technical problem The piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate, The process which forms component wiring which is the manufacture approach of piezo-electric components equipped with an external terminal, and is connected to the above-mentioned substrate at at least one oscillating section and this oscillating section, and produces a piezoelectric device, The process which forms an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the oscillating section, and flow opening, So that it may be made to connect with the first wiring through the process which forms the first wiring so that it may be made to connect with the above-mentioned component wiring through the above-mentioned flow opening, the process which forms in the above-mentioned insulating layer the second insulating layer which has the second flow opening, and the second flow opening It is characterized by including the process which forms the second wiring, and the process which forms an external terminal so that it may be made to connect with the first wiring of the above through the second wiring.

[0036]

Moreover, in order that the manufacture approach of the piezo-electric components of this invention may solve the above-mentioned technical problem The piezoelectric device which has component wiring connected to at least one oscillating section and this oscillating section which were formed on the substrate, The process which forms component wiring which is the manufacture approach of piezo-electric components equipped with an external terminal, and is connected to the above-mentioned substrate at at least one oscillating section and this oscillating section, and produces a piezoelectric device, The process which forms the protective layer which protects the above-mentioned oscillating section in the above-mentioned piezoelectric device, The process which forms an insulating layer equipped with opening used as the space which protects the

oscillating section, and flow opening, So that it may be made to connect with the first wiring through the process which forms the first wiring so that it may be made to connect with the above-mentioned component wiring through the above-mentioned flow opening, the process which forms in the above-mentioned insulating layer the second insulating layer which has the second flow opening, and the second flow opening It is characterized by including the process which forms the second wiring, and the process which forms an external terminal so that it may be made to connect with the first wiring of the above through the second wiring.

[0037]

According to the above-mentioned approach, since the first wiring is protected by the second insulating layer, it can prevent contacting the first wiring of the above and causing faults, such as short-circuit, at the time of mounting of piezo-electric components etc.

[0038]

Furthermore, it is desirable to include the process which grinds the above-mentioned piezo-electric substrate.

[0039]

According to the above-mentioned approach, a piezo-electric substrate can be ground and it can be made thin. As for this process, it is desirable to be carried out where the piezo-electric substrate after forming an insulating layer etc. is reinforced. By the above-mentioned polish, the further low back-ization of surface acoustic wave equipment is attained.

[0040]

[Embodiment of the Invention]

[The gestalt 1 of operation]

It will be as follows if one gestalt of operation of this invention is explained based on drawing 1 and drawing 4 thru/or drawing 12 .

[0041]

The SAW filter concerning the gestalt of this operation is equipped with the SAW

component (piezoelectric device) 16 equipped with the flow pad (component wiring) 3 connected with at least one IDT (oscillating section) 2 and this IDT 2 on the piezo-electric substrate 1 of LiTaO<sub>3</sub>, and the external terminal 12 connected to the above-mentioned flow pad 3 as shown in drawing 1. The above-mentioned external terminal 12 is connected to the flow pad 3 by the wiring (an external terminal strapping member, the first wiring) 11 through the flow opening 8 of an insulating layer 7 which consists of resin by which the laminating is carried out on the above-mentioned flow pad 3. This flow opening 8 is a part by which the insulating layer is not formed on the above-mentioned flow pad 3. Moreover, the excitation partial protection opening 9 used as the space for protecting the excitation part of surface acoustic waves, such as IDT 2, is formed in the above-mentioned insulating layer 7. This excitation partial protection opening 9 is the part in which the insulating layer is not formed to the excitation part of surface acoustic waves in the piezo-electric substrate 1 of LiTaO<sub>3</sub>, such as IDT 2, i.e., the part in which the protective coat (protective layer) 5 is formed.

[0042]

According to the above-mentioned configuration, the excitation part of surface acoustic waves, such as the above IDT 2, is protected by the protective coat 5. Furthermore, the above IDT 2 is protected by the excitation partial protection opening 9 of an insulating layer 7. Therefore, the property of an SAW filter does not fall by mounting etc. Moreover, in the above-mentioned SAW filter, since the element to which the thickness of an SAW filter is made to increase is unnecessary like the substrate joined in order to protect the excitation part of surface acoustic waves, such as IDT 2, a miniaturization, the reduction in the back, and low-cost-izing are possible. That is, it is possible to carry out packaging to the magnitude of the SAW component 16 and a chip size.

[0043]

Moreover, since the wiring 11 through the above-mentioned flow opening 8 can be formed in arbitration, a location can be changed into arbitration according to the circuit which connects outside the location of the external terminal 12

connected to this wiring 11. That is, the degree of freedom of the location of the external terminal 12 can be raised.

[0044]

The above IDT2 and the flow pad 3 may consist of aluminum, and may carry out the laminating of Ti, nickel, the Au, etc. if needed. It is [ that it is hard to be corroded ] desirable when Au is especially used for the maximum upper layer.

[0045]

As an ingredient of the above-mentioned protective coat 5, SiN and SiO<sub>2</sub> are mentioned, for example.

[0046]

In addition, even if there is no protective coat 5, a certain amount of dependability is securable.

[0047]

The above-mentioned insulating layer 7 consists of insulators which consist of for example, photosensitive polyimide, novolak resin, etc., such as the usual photoresist and photosensitive benz-cyclo-butene. Moreover, an ingredient suitable in addition to this can use benz-cyclo-butene, ring olefin system resin, and epoxy system resin as an insulating layer 7.

[0048]

The field in which the IDT2 grade of the piezo-electric substrate 1 of the above LiTaO<sub>3</sub> is not formed may be equipped with the protection metal membrane 6. By this protection metal membrane 6, the effect of the electromagnetic wave from the external world to an SAW filter can be prevented. This protection metal membrane 6 consists of Ti, aluminum, and NiCr that what is necessary is just to consist of an ingredient which intercepts an electromagnetic wave.

[0049]

Moreover, on the above-mentioned protection metal membrane 6, you may have the buffer coat 10. When there is no above-mentioned protection metal membrane, the direct buffer coat 10 may be formed on the piezo-electric substrate 1 of the above LiTaO<sub>3</sub>. By this buffer coat 10, the impact at the time of

mounting of an SAW filter can be eased. This buffer coat 10 can use the existing conductive resin and the resin which is not. What has conductivity especially is desirable, for example, the epoxy resin containing Ag particle is mentioned. Thus, the effect of the electromagnetic wave of the external world can be prevented by giving conductivity. In addition, the pyroelectric destruction of IDT in the substrate which has pyroelectricity, such as LiTaO<sub>3</sub>, can be lost.

[0050]

Moreover, the above-mentioned SAW filter may equip the field side which does not form IDT2 of the piezo-electric substrate 1 of LiTaO<sub>3</sub> with reinforcement substrates, such as for example, an alumina substrate. This reinforcement substrate can be pasted up on the field side which does not form IDT2 of the piezo-electric substrate 1 of LiTaO<sub>3</sub> with adhesives. The reinforcement of an SAW filter can be raised with this reinforcement substrate.

[0051]

Then, the manufacture approach of the above-mentioned SAW filter is explained more to a detail based on drawing 1 .

[0052]

First, in a process 1, IDT2, the flow pad 3, a reflector (not shown), leading-about wiring (component wiring) (not shown), etc. are formed on 100mmphiLiTaO<sub>3</sub> substrate (piezo-electric substrate) 1 with a thickness of 0.35mm. That is, IDT2, the flow pad 3, a reflector, leading-about wiring, etc. are formed with aluminum by the lift-off method by vacuum evaporation etc. on the piezo-electric substrate 1 of LiTaO<sub>3</sub>. Furthermore, the alignment mark 4 for alignment can also be formed. Although especially this alignment mark 4 does not necessarily have that configuration and magnitude limited, it presupposes that 10 micrometerphi is circular here. Furthermore, the protective coat 5 which consists of SiN and SiO<sub>2</sub> grade is formed in the excitation part of surface acoustic waves, such as the above IDT2 and the part 2, i.e., IDT etc., in which the reflector was formed, by the thickness of 5nm by a spatter etc. Moreover, the protection metal membranes 6, such as Ti, are formed in the field which does not form IDT2 of the piezo-

electric substrate 1 of the above LiTaO<sub>3</sub>. What is necessary is just to perform formation of this protection metal membrane 6 to arbitration if needed.

[0053]

Subsequently, in a process 2, the insulating layer 7 which has the flow opening 8 and the excitation partial protection opening 9 is formed in the field in which IDT2 of the piezo-electric substrate 1 of LiTaO<sub>3</sub> was formed. This insulating layer 7 can apply for example, photosensitive polyimide by the thickness of 15 micrometers, and it can form it by exposing and developing negatives so that it may have the above-mentioned flow opening 8 and the excitation partial protection opening 9 according to a predetermined pattern.

[0054]

Subsequently, in a process 3, wiring 11 and the external terminal 12 are formed. These wiring 11 and the external terminal 12 can form for example, the resist pattern for lift off, for example, can form the metal membrane which comes to carry out a laminating to the order of Au (200nm) / Pd (100nm) / Ti (100nm) by vacuum evaporation, and can form it by carrying out lift off of the above-mentioned resist. Moreover, for example, wiring 11 and the external terminal 12 may be formed by calcinating a conductive paste after printing by restoration or sufficient thickness to the flow opening 8. For example, a resin system Ag paste, soldering paste, Sn paste in which low temperature sintering is possible, and Zn paste are mentioned to the above-mentioned conductive paste. Moreover, wiring 11 and the external terminal 12 may be formed by etching, after forming a metal. According to the above-mentioned formation approach, since wiring 11 and the external terminal 12 can be formed in coincidence, simplification of a production process is possible. Moreover, after filling up with and sintering a conductive paste to the flow opening 8, wiring 11 and the external terminal 12 may be formed by printing of vacuum evaporation and a conductive paste etc. so that it may connect with this sintered conductive paste.

[0055]

Subsequently, in a process 4, in order to ease the impact at the time of mounting,

a buffer coat 10 is formed on the protection metal membrane 6. Even if it forms, it is not necessary to carry out this buffer coat 10. Moreover, when a buffer coat 10 is formed using conductive resin, it is not necessary to form the protection metal membrane 6. Furthermore, in this process, the reinforcement of an SAW filter may be raised by joining a reinforcement substrate. SAW filter 21 is completed by carrying out dicing to the last by the position. In addition, in drawing 1 R> 1, although only one is illustrating the SAW component 16, plurality may be formed.

[0056]

According to the above-mentioned approach, the excitation part of surface acoustic waves, such as the above IDT2, can be protected by the protective coat 5. Furthermore, the above IDT2 can be protected by the space which consists of excitation partial protection opening 9 of an insulating layer 7. Therefore, the fall of the property of the SAW filter by mounting etc. can be prevented. Moreover, it is not necessary to protect the excitation part of surface acoustic waves, such as IDT2, using the element to which the thickness of SAW filters, such as a substrate which counters IDT2, is made to increase, and a miniaturization, the reduction in the back, and low-cost-izing are possible in the above-mentioned SAW filter. Furthermore, since processes, such as etching in lamination, such as a substrate which counters, and this substrate, decrease, time amount can be shortened and an SAW filter can be manufactured easily.

[0057]

Moreover, as for the above-mentioned flow opening 8, it is desirable by rationalizing exposure conditions to make it a forward tapered shape configuration. Since formation of the wiring 11 in the above-mentioned flow opening 8 becomes easier by this, an SAW filter can be manufactured more easily.

[0058]

Moreover, when the above-mentioned protection metal membrane 6 is not formed, after a process 2, the piezo-electric substrate 1 of LiTaO<sub>3</sub> may be ground, and you may make it thin. Since the piezo-electric substrate 1 of LiTaO<sub>3</sub>



is reinforced by forming insulating-layer 7 grade, this polish can be performed. Thereby, the further low back-ization of an SAW filter is attained.

[0059]

Moreover, it is desirable to use negative resist for each above-mentioned resist pattern. The concern of the resist remainder in opening can be lost by using the resist of a negative mold.

[0060]

Moreover, dicing opening may be formed in the dicing part of an SAW filter in the above-mentioned insulating layer 7. By this dicing opening, the alignment in dicing becomes easy and the blinding in dicing can be prevented further.

Moreover, the width of face of this dicing opening has the desirable thing which use it for dicing and to carry out, for example to the width of face and the EQC of a dicing blade. This stops being able to damage the part which jumps out easily in the product after dicing.

[0061]

Furthermore, the surface acoustic wave filter of the modification concerning the gestalt of this operation is explained based on drawing 4 thru/or drawing 8 .

[0062]

The circuit diagram of the surface acoustic wave filter 100 of the above-mentioned modification is shown in drawing 4 . The above-mentioned surface acoustic wave filter 100 is a configuration which equips the ladder mold with the surface acoustic wave resonators 101-105 which have IDT (oscillating section). In addition, the surface acoustic wave resonators 101-103 are made into a series resonance child, and the surface acoustic wave resonator 104-105 is made into the parallel resonance child.

[0063]

Hereafter, the above-mentioned surface acoustic wave filter 100 is explained based on drawing 5 thru/or drawing 8 .

[0064]

First, as shown in drawing 5 , the surface acoustic wave resonators 101-105, the

flow pads (component wiring) 106-109, and the leading-about wiring (component wiring) 110-115 are formed on the piezo-electric substrate 1, and the SAW component 116 is produced. Moreover, the protective coat (not shown) which protects the surface acoustic wave resonators 101-105 is formed.

[0065]

Subsequently, as shown in drawing 6 , the insulating layer 124 which has the excitation partial protection openings 117-119 which the above-mentioned surface acoustic wave resonators 101-105 expose, and the flow openings 120-123 which the flow pads 106-109 expose is formed on the above-mentioned SAW component 116. This insulating layer 124 may cover the above-mentioned piezo-electric substrate 1 altogether.

[0066]

Subsequently, as shown in drawing 7 , the surface acoustic wave filter 100 is completed by forming the external terminals 129-132 linked to the external terminal strapping members (the first wiring) 125-128 connected to the flow pads 106-109 through the flow openings 120-123, and the external terminal strapping members 125-128 on the above-mentioned insulating layer 124.

[0067]

In addition, the sectional view in the A-A' line shown in completed drawing 5 thru/or drawing 7 of the surface acoustic wave filter 100 is shown in drawing 8 .

[0068]

With the above-mentioned surface acoustic wave filter 100, as shown in drawing 8 , the excitation part which consists of IDT of a surface acoustic wave resonator by the excitation partial protection opening 117-119 is secured. Moreover, IDT of a surface acoustic wave resonator is protected by the protective coat 133-134. Moreover, you may prevent that conductive particle contacts IDT by covering the above-mentioned excitation partial protection opening 117-119 by free-wheel-plate material. Thereby, degradation of the property of a surface acoustic wave filter can be prevented.

[0069]

Furthermore, the surface acoustic wave filter of other modifications concerning the gestalt of this operation is explained based on drawing 9 thru/or drawing 1212 .

[0070]

The circuit diagram of the surface acoustic wave filter 200 applied to the gestalt of this operation at drawing 9 is shown. The above-mentioned surface acoustic wave filter 200 is a configuration which equips the ladder mold with the surface acoustic wave resonators 201-205 which have IDT (oscillating section). In addition, the surface acoustic wave resonators 201-203 are made into a series resonance child, and the surface acoustic wave resonator 204-205 is made into the parallel resonance child.

[0071]

Hereafter, the manufacture approach of the above-mentioned surface acoustic wave filter 200 is explained based on drawing 10 thru/or drawing 12 .

[0072]

First, as shown in drawing 10 , the surface acoustic wave resonators 201-205 and the leading-about wiring (component wiring) 206-211 are formed on the piezo-electric substrate 1, and the SAW component 212 is produced.

[0073]

Subsequently, as shown in drawing 11 , the insulating layer 220 which has the flow openings 216-219 which the excitation partial protection openings 213-215 which the surface acoustic wave resonators 201-205 expose, and the edge of wiring 206-211 expose is formed on the SAW component 212.

[0074]

Subsequently, as shown in drawing 12 , the external terminals 225-228 linked to the external terminal strapping members (the first wiring) 221-224 which take about through the flow openings 216-219 on the above-mentioned insulating layer 220, and are connected to wiring 206-209-210-211, and the external terminal strapping members 221-224 are formed. Furthermore, the surface acoustic wave filter 200 is completed by forming a protective coat in the

excitation partial protection openings 213-215.

[0075]

With each above-mentioned surface acoustic wave filter, although component wiring is connected to each IDT on a piezo-electric substrate, a part of this component wiring is also omissible. In this case, what is necessary is just to form so that the bus bar of IDT may expose flow opening formed in an insulating layer. The tooth space which forms leading-about wiring on a piezo-electric substrate and a flow pad can be omitted by this, and an SAW filter can be miniaturized.

[0076]

[The gestalt 2 of operation]

It will be as follows if other gestalten of operation of this invention are explained based on drawing 2 , drawing 3 and drawing 13 thru/or drawing 24 . In addition, the same sign is appended to the member of explanation shown with the gestalt 1 of the aforementioned operation, and the member which has the same function for convenience, and the explanation is omitted.

[0077]

The SAW filter concerning the gestalt of this operation is equipped with the wiring protective layer (the second insulating layer) 13 which protects the wiring 11 for connecting with the external terminal 12 in the gestalt 1 of operation, as shown in drawing 2 and drawing 3 . And the external terminal 12 is connected to the above-mentioned wiring 11 through the flow opening (second flow opening) 14 with which the above-mentioned wiring protective layer 13 is equipped.

[0078]

Hereafter, the manufacture approach of the above-mentioned SAW filter is explained more to a detail based on drawing 2 and drawing 3 .

[0079]

In the gestalt of this operation, a process 1 - a process 2 are the same as the gestalt 1 of operation.

[0080]

Then, in a process 3, although wiring 11 and the external terminal 12 are formed

with the gestalt 1 of operation, only wiring 11 is formed with the gestalt of this operation.

[0081]

Then, in a process 4, the wiring protective layer 13 which has the flow opening 14 and the second opening is formed. In addition, the part of the excitation partial protection opening 9 of this wiring protective layer 13 serves as the second opening (the second excitation partial protection opening). This wiring protective layer 13 can be formed by the approach same with having formed the insulating layer 7. For example, the above-mentioned wiring protective layer 13 applies photosensitive polyimide, has the above-mentioned flow opening 14 according to a predetermined pattern, and it can form it by exposing and developing negatives so that the part of the excitation partial protection opening 9 may serve as the second opening.

[0082]

Then, the external terminal 12 is formed in the above-mentioned flow opening 14 in a process 5. What is necessary is just to form this external terminal 12 by the same approach as for the gestalt 1 of operation to have indicated.

[0083]

Then, in a process 6, like the process 4 indicated with the gestalt 1 of operation, buffer coat 10 grade is formed and SAW filter 22 is completed by carrying out dicing by the position.

[0084]

By the above-mentioned approach, since the wiring protective layer 13 is formed on wiring 11, the SAW filter to which the external terminal 12 can prevent contacting the above-mentioned wiring 11 and causing faults, such as short-circuit, at the time of mounting of an SAW filter etc. can be manufactured.

[0085]

Although the part of the excitation partial protection opening 9 serves as the second opening in the wiring protective layer 13 in the above, there may be this second opening or there may be. [ no ] When there is no above-mentioned

opening, the excitation partial protection opening 9 in the above-mentioned insulating layer 7 becomes in midair, and the property fall of the SAW filter by mounting etc. can be prevented by making the excitation part of surface acoustic waves, such as IDT2, into space. Moreover, the above-mentioned excitation partial protection opening 9 may be covered by free-wheel-plate material.

[0086]

In addition, about the part currently formed in the flow opening 14 in the above-mentioned external terminal 12, it can be regarded as an external terminal strapping member (the second wiring). That is, the above-mentioned external terminal 12 has composition which formed the external terminal strapping member and the external terminal in one. Moreover, it may dissociate and an external terminal strapping member and an external terminal may be formed by different approach.

[0087]

Furthermore, the surface acoustic wave filter of the modification concerning the gestalt of this operation is explained based on drawing 13 thru/or drawing 18 R> 8.

[0088]

The circuit diagram of the surface acoustic wave filter 300 of the above-mentioned modification is shown in drawing 13 . The above-mentioned surface acoustic wave filter 300 is a configuration which equips the ladder mold with the surface acoustic wave resonators 301-305 which have IDT (oscillating section). In addition, it is the configuration of having made the surface acoustic wave resonators 301-303 into the series resonance child, having made the surface acoustic wave resonator 304-305 into the parallel resonance child, and having connected the inductor 306-307 to the surface acoustic wave resonator 304-305 at the serial.

[0089]

Hereafter, the above-mentioned surface acoustic wave filter 300 is explained based on drawing 14 thru/or drawing 17 .

[0090]

First, as shown in drawing 14 , the surface acoustic wave resonators 301-305, the flow pads (component wiring) 308-311, and the leading-about wiring (component wiring) 312-317 are formed on the piezo-electric substrate 1, and the SAW component 318 is produced.

[0091]

Subsequently, as shown in drawing 15 , the insulating layer 322 which has the excitation partial protection openings 318-320 which the above-mentioned surface acoustic wave resonators 301-305 expose, and the flow openings 318-321 which the flow pads 308-311 expose is formed on the above-mentioned SAW component 318. This insulating layer 322 may cover the above-mentioned piezo-electric substrate 1 altogether.

[0092]

Subsequently, as shown in drawing 16 , the wiring (the first wiring) 323-326 connected to the flow pads 308-311 through the flow openings 318-321 is formed on the above-mentioned insulating layer 322. Although Inductor L is given to wiring 325-326 above, it is also possible to give capacitance C to this wiring. The inductor L of wiring 325-326 is equivalent to the above-mentioned inductor 306-307.

[0093]

Furthermore, as shown in drawing 17 , the second insulating layer 334 which has the second flow openings 330-333 which the second excitation partial protection openings 327-329 which the surface acoustic wave resonators 301-305 expose through the above-mentioned excitation partial protection openings 318-320 on the above-mentioned insulating layer 322, and the edge of wiring 323-326 expose is formed. And the surface acoustic wave filter 300 is completed by forming the external terminals 335-338 connected to wiring 323-326 through the second flow openings 330-333 on the second insulating layer 334. In addition, about the part currently formed in the second flow openings 330-333 in the above-mentioned external terminals 335-338, it can be regarded as an external

terminal strapping member (the second wiring). That is, the above-mentioned external terminals 335-338 have composition which formed the external terminal strapping member and the external terminal in one. Moreover, it may dissociate and an external terminal strapping member and an external terminal may be formed by different approach.

[0094]

In addition, the sectional view in the A-A' line shown in completed drawing 15 thru/or drawing 17 of the surface acoustic wave filter 300 is shown in drawing 18 .

[0095]

With the above-mentioned surface acoustic wave filter 300, as shown in drawing 18 , the oscillating space of the surface acoustic wave resonator 304-305 is secured by the excitation partial protection opening 318-320 and the second excitation partial protection opening 327-329.

[0096]

Moreover, a protective coat may be formed on IDT of a surface acoustic wave resonator, and IDT may be protected. Furthermore, it is also possible by covering the above-mentioned second excitation partial protection opening by free-wheel-plate material to protect IDT.

[0097]

Moreover, the flow pads 308-311 may not be formed, but the leading-about wiring 312-315-316-317 and wiring 323-326 may be connected.

[0098]

Furthermore, the surface acoustic wave filter of other modifications concerning the gestalt of this operation is explained based on drawing 19 thru/or drawing 24 .

[0099]

The circuit diagram of the surface acoustic wave filter 400 of the above-mentioned modification is shown in drawing 19 . The above-mentioned surface acoustic wave filter 400 is a configuration which equips the ladder mold with the surface acoustic wave resonators 401-405 which have IDT (oscillating section). In addition, it is the configuration of having made the surface acoustic wave



resonators 401-403 into the series resonance child, having made the surface acoustic wave resonator 404-405 into the parallel resonance child, and having connected the inductor 406-407 to the surface acoustic wave resonator 404-405 at the serial.

[0100]

Hereafter, the above-mentioned surface acoustic wave filter 400 is explained based on drawing 20 thru/or drawing 24 .

[0101]

First, as shown in drawing 20 , the surface acoustic wave resonators 401-405 and the leading-about wiring (component wiring) 408-415 are formed on the piezo-electric substrate 1, and the SAW component 416 is produced.

[0102]

Subsequently, as shown in drawing 21 , the insulating layer 428 which has the excitation partial protection openings 417-419 which the above-mentioned surface acoustic wave resonators 401-405 expose, and the flow openings 420-427 which wiring 408-415 exposes is formed on the above-mentioned SAW component 416. This insulating layer 428 may cover the above-mentioned piezo-electric substrate 1 altogether.

[0103]

Subsequently, as shown in drawing 22 , the wiring (the first wiring) 429-432 which takes about through the flow opening 420-423-424-427, and is connected to wiring 408-411-412-415 is formed on the above-mentioned insulating layer 428. Moreover, the connection wiring (the first wiring) 433 which connects the leading-about wiring 409-413, and the connection wiring (the first wiring) 434 which connects the leading-about wiring 410-414 are also formed. Although Inductor L is given to wiring 431-432 above, it is also possible to give capacitance C to wiring. The inductor L of wiring 431-432 is equivalent to the above-mentioned inductor 406-407.

[0104]

Furthermore, as shown in drawing 23 , the second insulating layer 442 which has

the second flow openings 438-441 which the second excitation partial protection openings 435-437 which the surface acoustic wave resonators 401-405 expose through the above-mentioned excitation partial protection openings 417-419 on the above-mentioned insulating layer 428, and the edge of wiring 429-432 expose is formed. And the external terminals 443-446 connected to wiring 429-430-431-432 through the second flow openings 438-441 are formed on the second insulating layer 442. In addition, about the part currently formed in the second flow openings 438-441 in the above-mentioned external terminals 443-446, it can be regarded as an external terminal strapping member (the second wiring). That is, the above-mentioned external terminals 443-446 have composition which formed the external terminal strapping member and the external terminal in one. Moreover, it may dissociate and an external terminal strapping member and an external terminal may be formed by different approach.

[0105]

Furthermore, wrap free-wheel-plate material is formed for the above-mentioned second excitation partial protection openings 435-437 by thermocompression bonding. Thereby, the surface acoustic wave filter 400 is completed. In addition, as free-wheel-plate material, the tabular thing which consists of photosensitive polyimide, polyethylenenaphthalate, a liquid crystal polymer, glass, silicon, and an alumina, for example is suitable. IDT of a surface acoustic wave resonator can be protected by this free-wheel-plate material. Moreover, conductive particle can contact IDT etc. and can prevent short-circuiting, for example. That is, property degradation of an SAW filter can be prevented.

[0106]

In addition, the sectional view in the A-A' line shown in completed drawing 20 thru/or drawing 23 of the surface acoustic wave filter 400 is shown in drawing 24 .

[0107]

With the above-mentioned surface acoustic wave filter 400, as shown in drawing 24 , while the excitation space (oscillating space) of IDT is secured by the free-wheel-plate material 447, IDT is protected by it.

[0108]

With the above-mentioned surface acoustic wave filter, although component wiring is connected to each IDT on the piezo-electric substrate 1, this component wiring is also omissible. In this case, what is necessary is just to form so that the bus bar of IDT may expose flow opening formed in an insulating layer. The tooth space which forms leading-about wiring on a piezo-electric substrate and a flow pad can be omitted by this, and an SAW filter can be miniaturized.

[0109]

With the gestalt 2 of operation, although the surface acoustic wave filter was explained as a piezo-electric filter, a piezo-electric membrane filter can be mentioned as a piezo-electric filter. In this piezo-electric membrane filter, a piezo-electric thin film is used as a piezoelectric device. Si substrate with which a piezo-electric thin film has opening or a crevice, and the piezo-electric thin film of at least one or more layers with which it is formed on this opening or a crevice. What has at least one piezo-electric thin film resonator (oscillating section) of the structure which the up electrode and lower electrode of a pair are made to counter at least, and faces across the vertical side of the thin film section which has (for example, it consists of ZnO or AlN), Or it comes to form space between a lower electrode and Si substrate, without preparing opening and a crevice on Si substrate. In this piezo-electric membrane filter, it becomes the configuration of securing the oscillating space of a piezo-electric thin film resonator by excitation partial protection opening. Moreover, a piezo-electric thin film resonator can be protected by closing excitation part protection opening by free-wheel-plate material. In addition, a protective coat is not formed with a piezo-electric filter.

[0110]

Moreover, although the location of flow opening and the second flow opening is shifted and formed with the gestalt 2 of the above-mentioned implementation, the location of these flow opening and the second flow opening is made in agreement, and may be formed. Thereby, wiring of a flow pad or a part can be lost and piezo-electric components can be miniaturized. Moreover, parasitic

capacitance can be reduced by losing wiring of a flow pad or a part.

[0111]

Furthermore, although the piezo-electric substrate is used for the surface acoustic element, when wiring is prepared in this piezo-electric substrate, it originates in the height of the dielectric constant of a piezo-electric substrate, parasitic capacitance occurs, and an insertion loss occurs in the part where wiring with which potentials differ mutually counters by flat-surface directional vision. However, with the surface acoustic wave filter of this invention, while the number of wiring formed on a piezo-electric substrate can lessen, wiring required on the resin layer which consists of an ingredient with a dielectric constant lower than a piezo-electric substrate, or a junction substrate can be formed. Therefore, wiring with which potentials differ mutually can control generating of parasitic capacitance also in the part which counters by flat-surface directional vision.

[0112]

This invention is not limited to each operation gestalt mentioned above, and various modification is possible for it in the range shown in the claim, and it is contained in the technical range of this invention also about the operation gestalt acquired by different operation gestalt, combining suitably the technical means indicated, respectively.

[0113]

[Effect of the Invention]

The piezo-electric components of this invention are protected by the protective layer or protection space formation member which protects the oscillating section in the above-mentioned piezoelectric device. Thereby, it can prevent that the property of piezo-electric components falls by mounting etc. Moreover, since the element to which the thickness of piezo-electric components, such as a substrate which counters the oscillating section for protecting the oscillating section with the above-mentioned piezo-electric components, is made to increase is unnecessary, a miniaturization, the reduction in the back, and low-cost-izing are possible.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the production process of the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the production process of the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the production process of the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 4] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 5] It is the top view of the surface acoustic element in the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 6] It is the top view after forming an insulating layer on the surface acoustic element of drawing 5 .

[Drawing 7] It is the top view after forming an external terminal on the insulating layer of drawing 6 .

[Drawing 8] It is the sectional view of the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 9] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 10] It is the top view of the surface acoustic element in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 11] It is the top view after forming an insulating layer on the surface acoustic element of drawing 10 .

[Drawing 12] It is the top view after forming an external terminal on the insulating layer of drawing 11 .

[Drawing 13] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 14] It is the top view of the surface acoustic element in the surface

acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 15] It is the top view after forming an insulating layer on the surface acoustic element of drawing 14 .

[Drawing 16] It is the top view after forming wiring on the insulating layer of drawing 15 .

[Drawing 17] It is the top view after forming the second insulating layer on the insulating layer of drawing 16 and forming an external terminal.

[Drawing 18] It is the sectional view of the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 19] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 20] It is the top view of the surface acoustic element in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 21] It is the top view after forming an insulating layer on the surface acoustic element of drawing 20 .

[Drawing 22] It is the top view after forming wiring on the insulating layer of drawing 21 .

[Drawing 23] It is the top view after forming the second insulating layer on the insulating layer of drawing 22 and forming an external terminal.

[Drawing 24] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Description of Notations]

1 Piezo-electric Substrate

2 IDT

3 Flow Pad

4 Alignment Mark

5 Protective Coat

6 Protection Metal Membrane 7 Insulating Layer

8 Flow Opening  
9 Excitation Partial Protection Opening  
10 Buffer Coat  
11 Wiring  
12 External Terminal  
13 Wiring Protective Layer (Second Insulating Layer)  
14 Flow Opening (Second Flow Opening)  
16 SAW Component  
21 SAW Filter  
22 SAW Filter

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the production process of the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the production process of the surface acoustic wave equipment concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the production process of the surface

acoustic wave equipment concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 4] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 5] It is the top view of the surface acoustic element in the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 6] It is the top view after forming an insulating layer on the surface acoustic element of drawing 5 .

[Drawing 7] It is the top view after forming an external terminal on the insulating layer of drawing 6 .

[Drawing 8] It is the sectional view of the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 9] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 10] It is the top view of the surface acoustic element in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 11] It is the top view after forming an insulating layer on the surface acoustic element of drawing 10 .

[Drawing 12] It is the top view after forming an external terminal on the insulating layer of drawing 11 .

[Drawing 13] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 14] It is the top view of the surface acoustic element in the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 15] It is the top view after forming an insulating layer on the surface acoustic element of drawing 14 .

[Drawing 16] It is the top view after forming wiring on the insulating layer of drawing 15 .



[Drawing 17] It is the top view after forming the second insulating layer on the insulating layer of drawing 16 and forming an external terminal.

[Drawing 18] It is the sectional view of the surface acoustic wave equipment of the modification of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 19] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 20] It is the top view of the surface acoustic element in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 21] It is the top view after forming an insulating layer on the surface acoustic element of drawing 20 .

[Drawing 22] It is the top view after forming wiring on the insulating layer of drawing 21 .

[Drawing 23] It is the top view after forming the second insulating layer on the insulating layer of drawing 22 and forming an external terminal.

[Drawing 24] It is a circuit diagram in the surface acoustic wave equipment of other modifications of the gestalt 2 of operation of this invention.

[Description of Notations]

1 Piezo-electric Substrate

2 IDT

3 Flow Pad

4 Alignment Mark

5 Protective Coat

6 Protection Metal Membrane

7 Insulating Layer

8 Flow Opening

9 Excitation Partial Protection Opening

10 Buffer Coat

11 Wiring

12 External Terminal

13 Wiring Protective Layer (Second Insulating Layer)

14 Flow Opening (Second Flow Opening)

16 SAW Component

21 SAW Filter

22 SAW Filter

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not  
reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

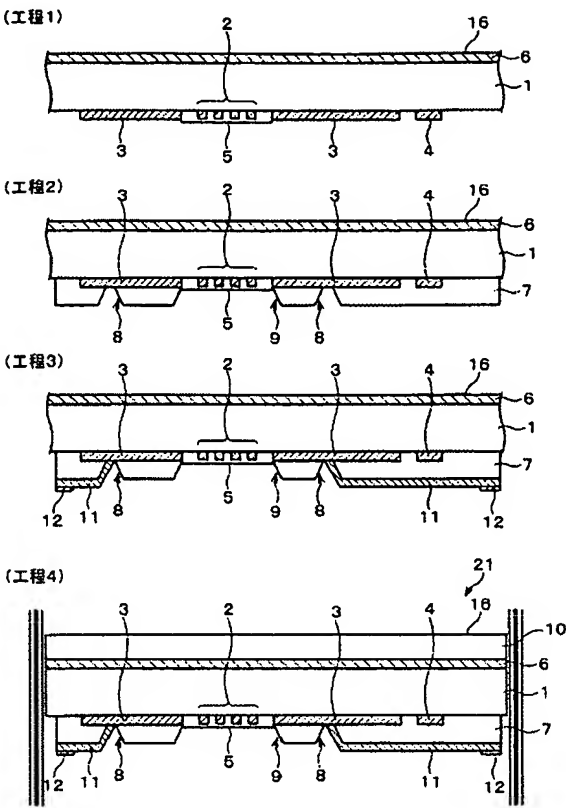
3. In the drawings, any words are not translated.

---

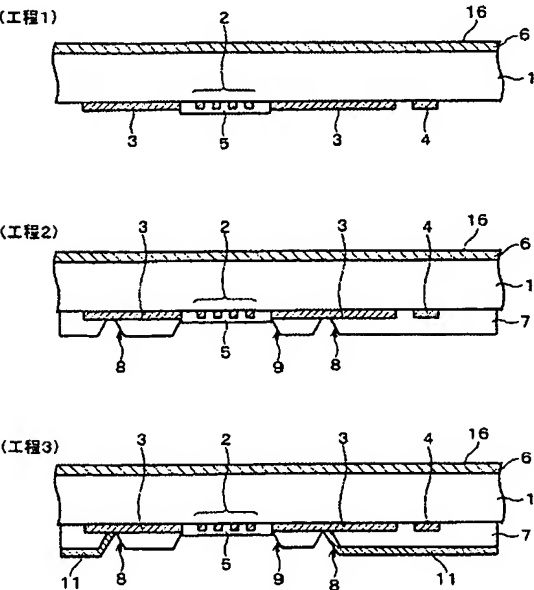
**DRAWINGS**

---

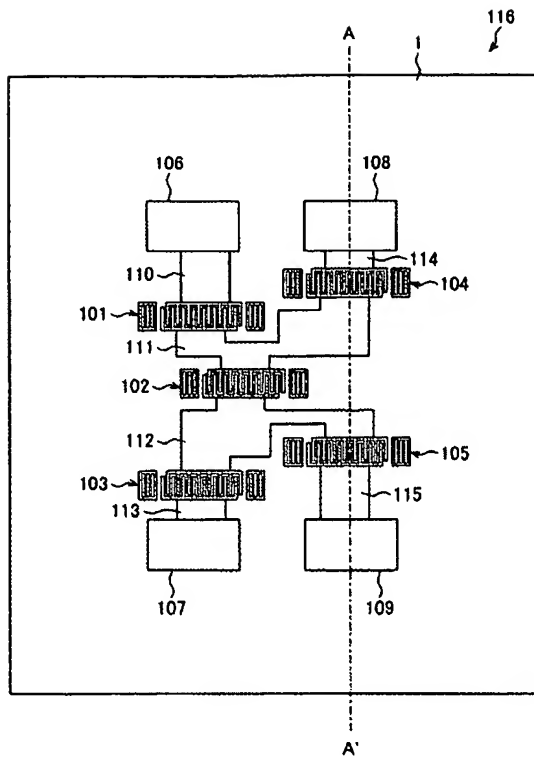
[Drawing 1]



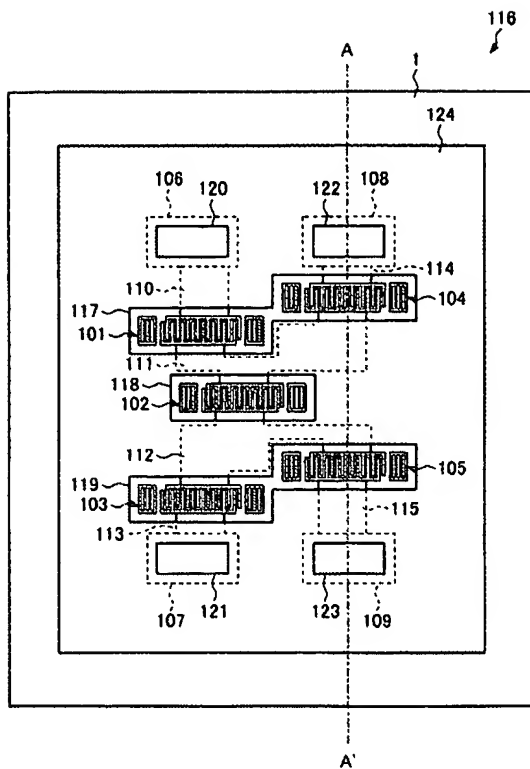
[Drawing 2]



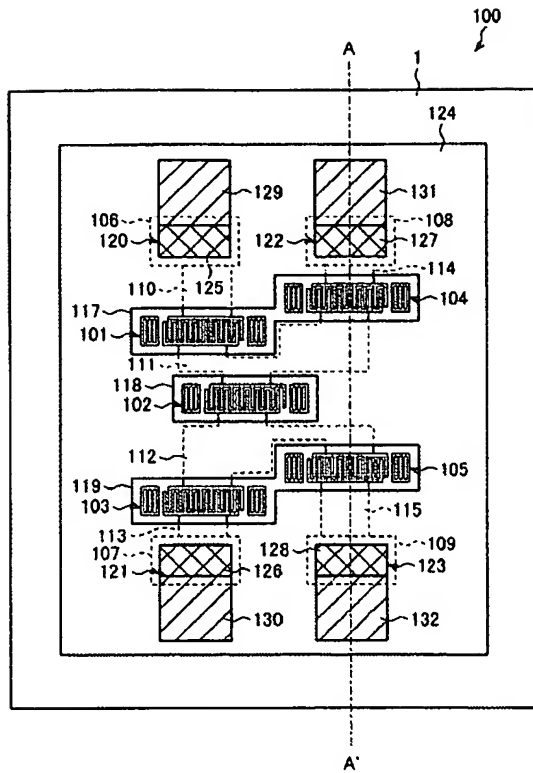




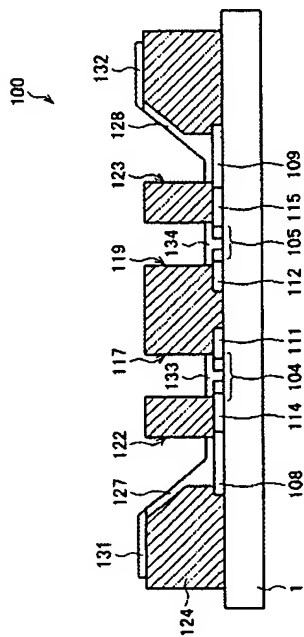
[Drawing 6]



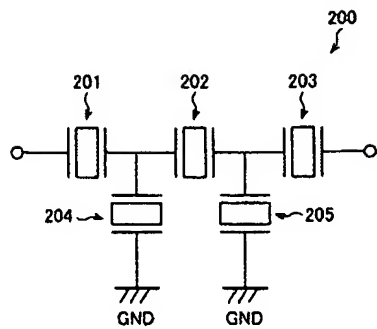
[Drawing 7]



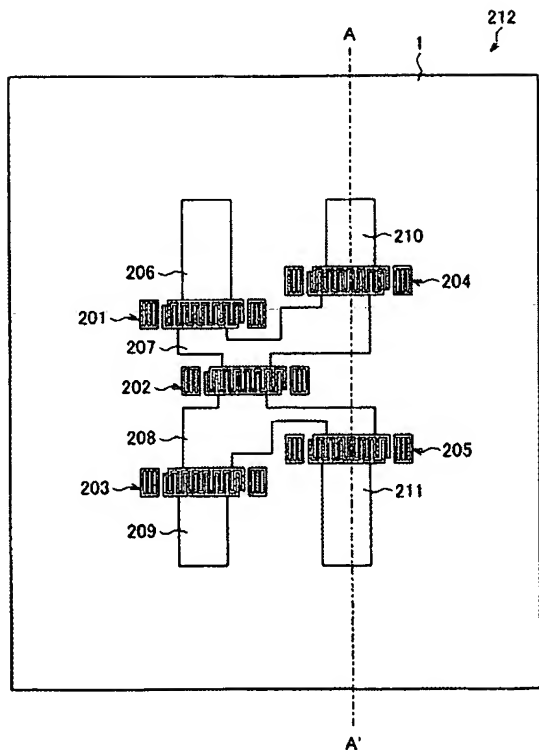
[Drawing 8]



[Drawing 9]

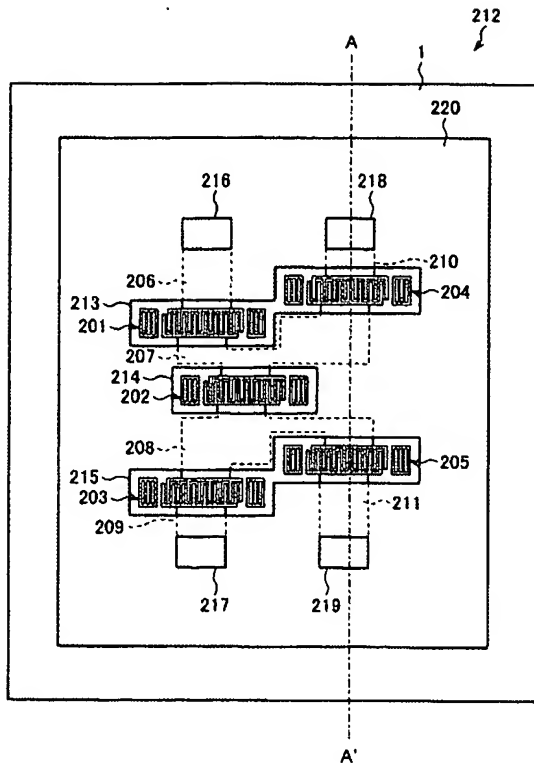


[Drawing 10]

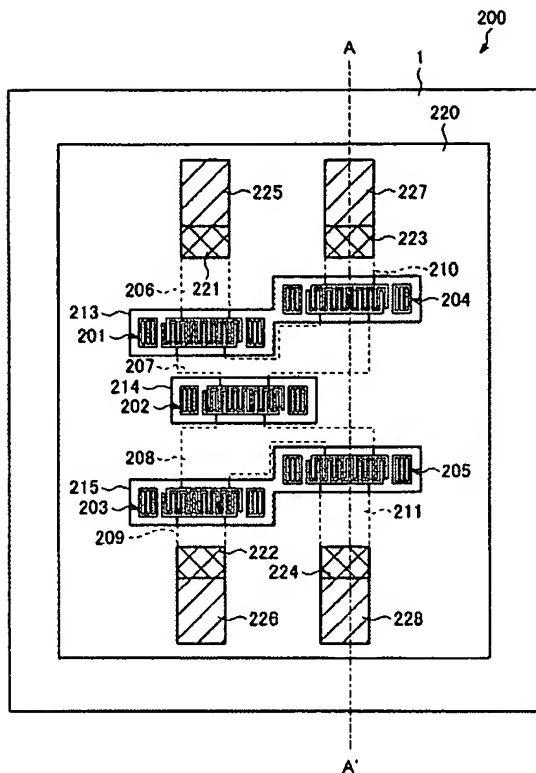


[Drawing 11]

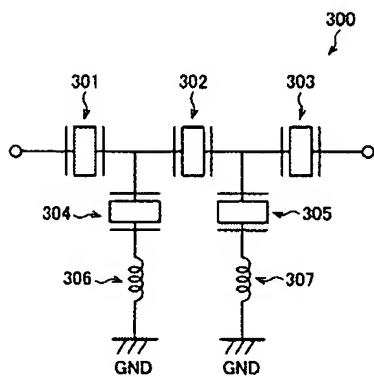




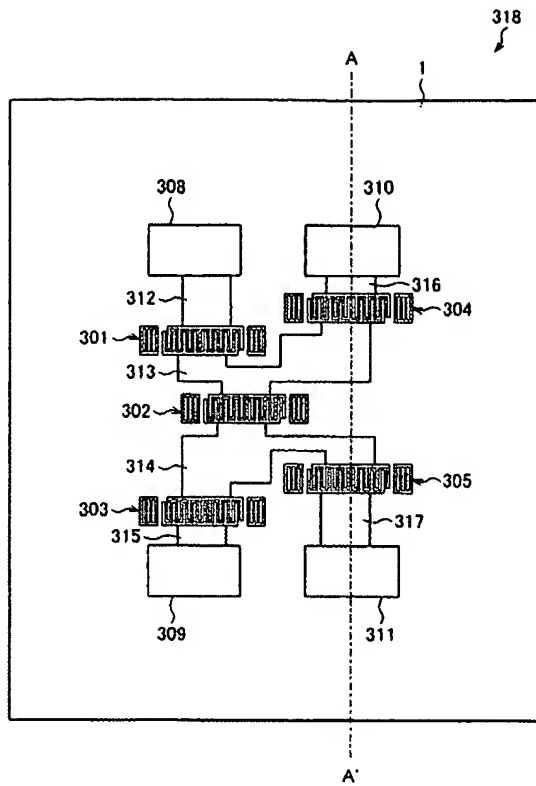
[Drawing 12]



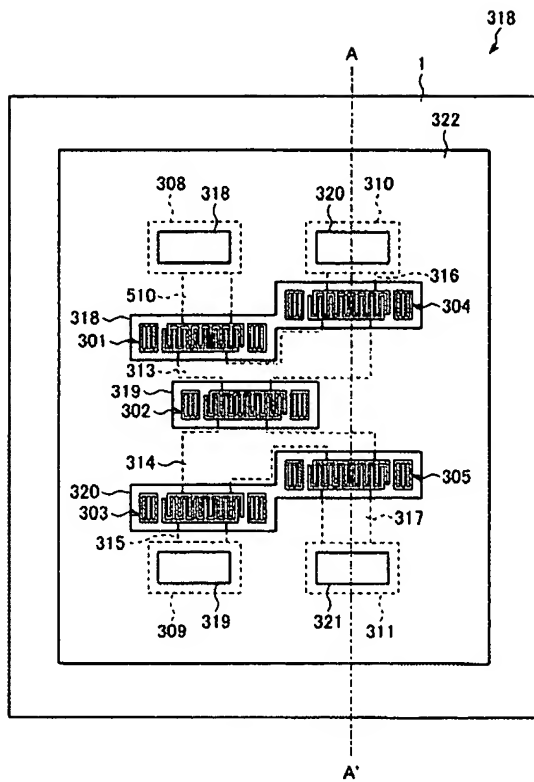
[Drawing 13]



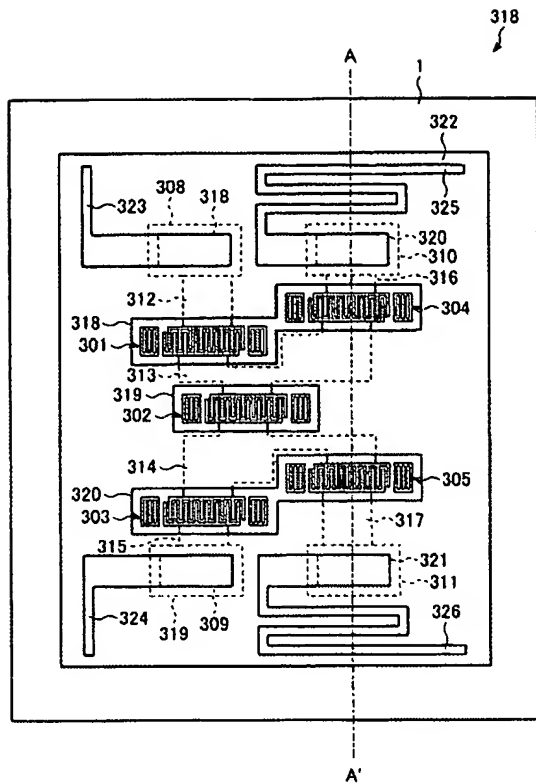
[Drawing 14]



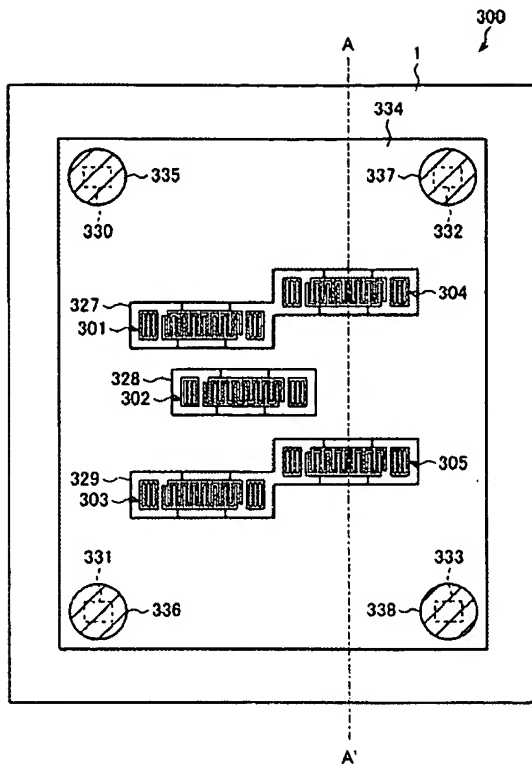
[Drawing 15]



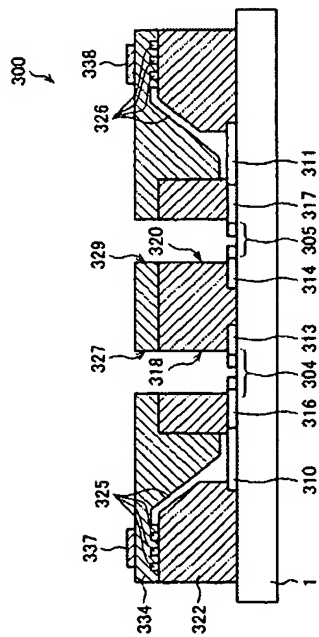
[Drawing 16]



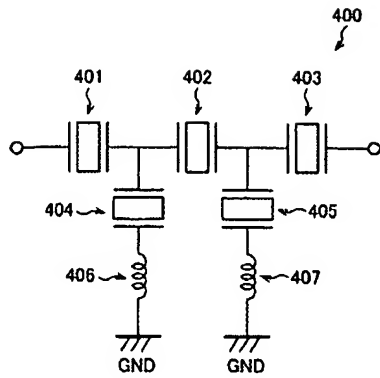
[Drawing 17]



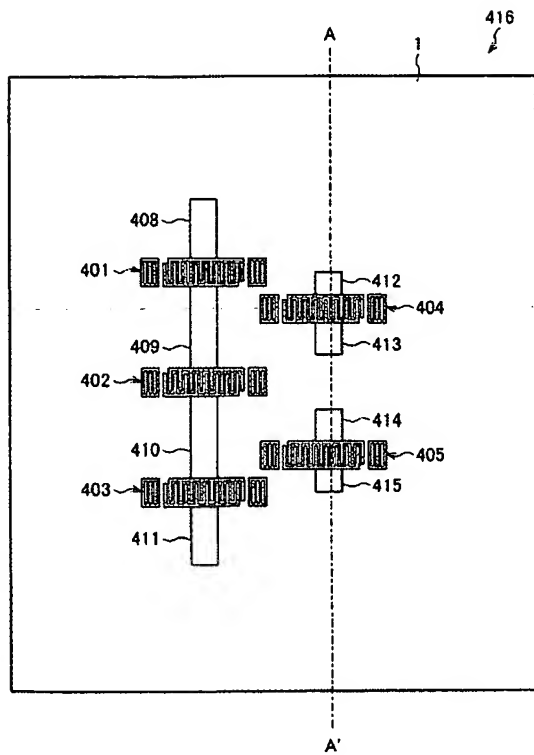
[Drawing 18]



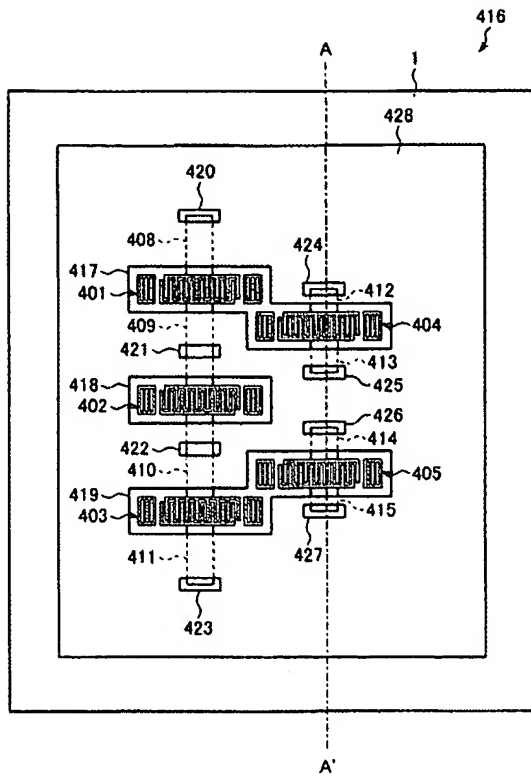
[Drawing 19]



[Drawing 20]

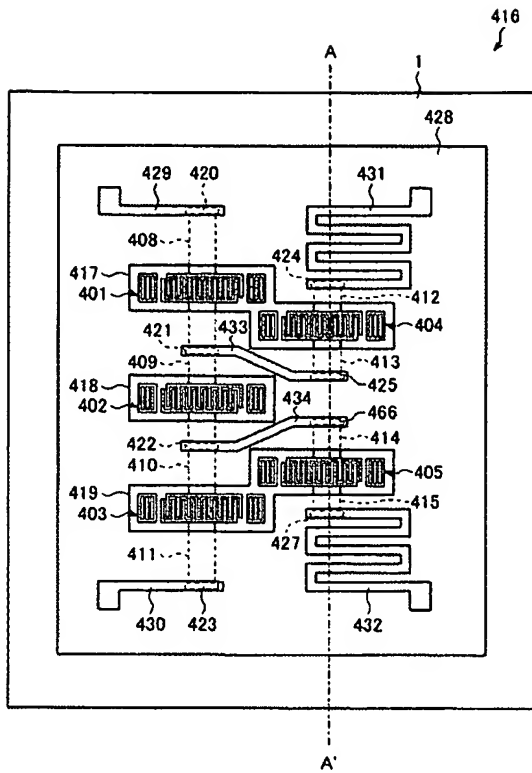


[Drawing 21]

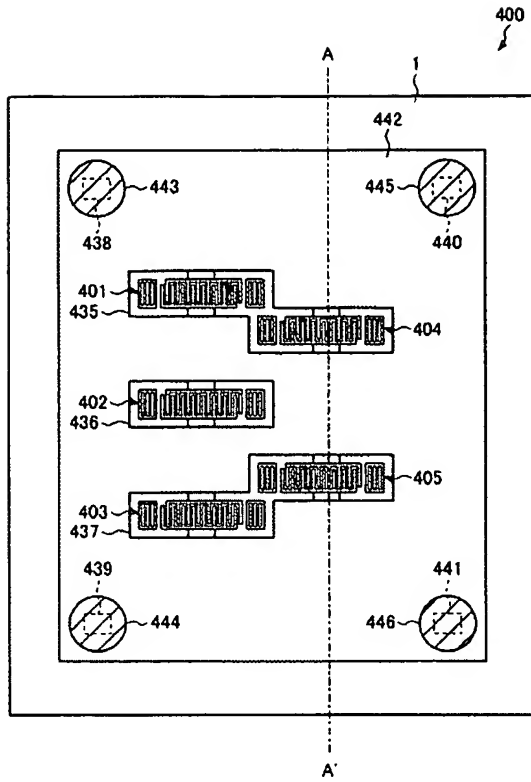


[Drawing 22]

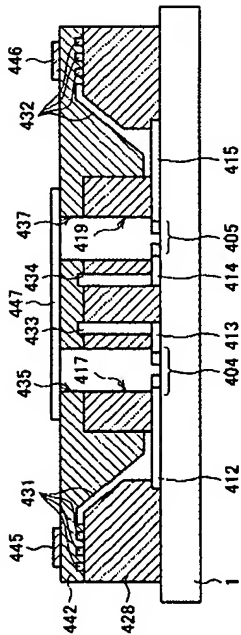




[Drawing 23]



[Drawing 24]



---

[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-129224

(43)Date of publication of application : 22.04.2004

(51)Int.Cl.

H03H 9/145  
H01L 41/09  
H01L 41/187  
H01L 41/22  
H03H 3/08  
H03H 9/64

(21)Application number : 2003-198059

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 16.07.2003

(72)Inventor : KOSHIDO YOSHIHIRO

(30)Priority

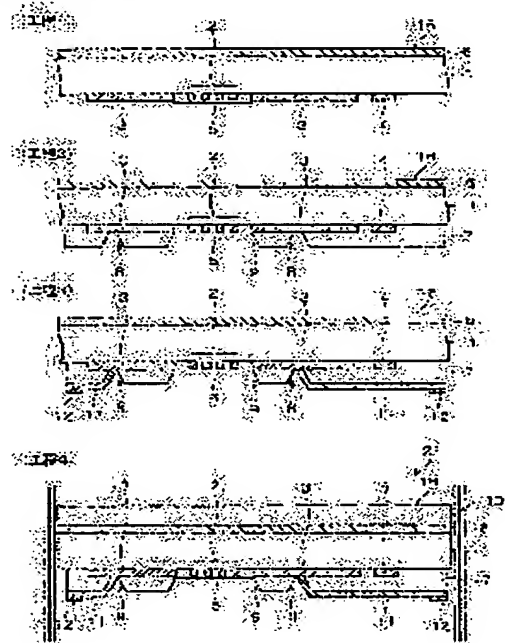
Priority number : 2002222610 Priority date : 31.07.2002 Priority country : JP

## (54) PIEZOELECTRIC COMPONENT AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piezoelectric component in which the size can be reduced and further deterioration in characteristics is suppressed, and to provide a manufacturing method thereof.

SOLUTION: A surface acoustic wave device 21 is provided with a surface acoustic wave element 16 having IDTs 2 formed on a piezoelectric substrate 1 and conduction pads 3 connected to the IDTs 2, and external terminals 12. The device 21 is further provided with an insulation layer 7 provided with an excitation part protecting opening part 9 to be a space for protecting the exciting part of the surface acoustic wave of the IDT 2, and conduction opening portions 8 in which the external terminals 12 are connected to the conduction pads 3 by a wiring 11 passing through the conduction opening portions 8.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-129224

(P2004-129224A)

(43) 公開日 平成16年4月22日 (2004. 4. 22)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

H 0 3 H 9/145

H 0 3 H 9/145

C

5 J 0 9 7

H 0 1 L 41/09

H 0 3 H 3/08

H 0 1 L 41/187

H 0 3 H 9/64

Z

H 0 1 L 41/22

H 0 1 L 41/08

C

H 0 3 H 3/08

H 0 1 L 41/18

1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L

(全 2 3 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-198059 (P2003-198059)  
 (22) 出願日 平成15年7月16日 (2003. 7. 16)  
 (31) 優先権主張番号 特願2002-222610 (P2002-222610)  
 (32) 優先日 平成14年7月31日 (2002. 7. 31)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (J P)

(71) 出願人 000006231  
 株式会社村田製作所  
 京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
 (74) 代理人 100080034  
 弁理士 原 謙三  
 (72) 発明者 越戸 義弘  
 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
 会社村田製作所内  
 Fターム (参考) 5J097 AA13 AA29 BB11 DD29 FF03  
 GG03 HA07 HA08 KK09 KK10  
 LL01

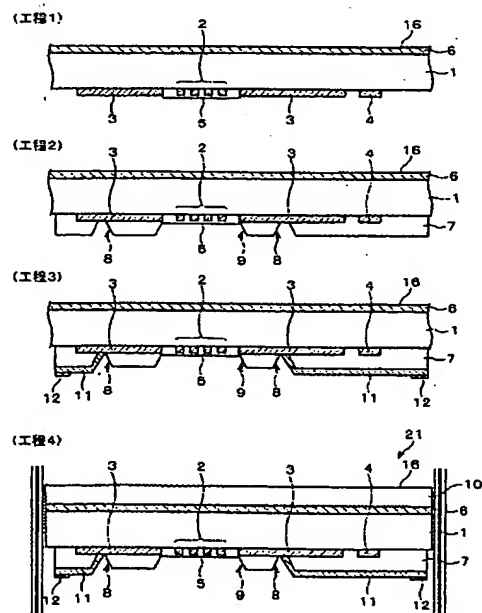
(54) 【発明の名称】 圧電部品およびその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 小型化が可能であり、さらに特性の低下が抑制された圧電部品およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 圧電基板1に形成されたIDT2および該IDT2と接続されている導通パッド3を有する弾性表面波素子16と、外部端子12とを備える弾性表面波装置21であって、上記IDT2の弾性表面波の励振部分を保護する空間となる励振部分保護開口部9、および導通開口部8を備える絶縁層7を備え、上記外部端子12は、上記導通開口部8を介する配線11によって、導通パッド3と接続されている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品であって、  
上記振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を備え、  
上記外部端子は、上記導通開口部に形成された外部端子接続部材を介して素子配線と接続されていることを特徴とする圧電部品。

**【請求項 2】**

上記開口部に、保護膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電部品。

**【請求項 3】**

上記開口部が、フタ材で覆われていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電部品。

**【請求項 4】**

基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品であって、  
上記振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を有し、該導通開口部を介して素子配線と接続されている配線が形成されている絶縁層を備え、  
上記絶縁層上に、上記配線を保護し、開口部上に位置する第二開口部、および第二導通開口部を有する第二の絶縁層を備え、  
上記外部端子は、上記第二導通開口部に形成された外部端子接続部材を介して上記配線に接続されていることを特徴とする圧電部品。

**【請求項 5】**

上記配線は、キャパシタンスまたはインダクタのいずれかを備えることを特徴とする請求項 4 に記載の圧電部品。

**【請求項 6】**

上記第二開口部に、保護膜が形成されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の圧電部品。

**【請求項 7】**

上記第二開口部が、フタ材で覆われていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の圧電部品。

**【請求項 8】**

上記圧電素子は、基板に形成されたくし型電極部からなる振動部を有する弾性表面波素子であることを特徴とする、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の圧電部品。

**【請求項 9】**

上記圧電素子は、開口部または凹部を有する基板の該開口部又は凹部上に形成されている、少なくとも 1 層以上の圧電薄膜を有する薄膜部の上下面を少なくとも一对の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の振動部を有する圧電薄膜素子であることを特徴とする、請求項 1、3、4、5 または 7 のいずれか 1 項に記載の圧電部品。

**【請求項 10】**

上記圧電素子は、基板上に形成されている少なくとも 1 層以上の圧電薄膜を有する薄膜部の上下面を少なくとも一对の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の振動部を有し、且つ、基板と振動部における下部電極の間には空間を有する圧電薄膜素子であることを特徴とする請求項 1、3、4、5 または 7 のいずれか 1 項に記載の圧電部品。

**【請求項 11】**

基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品の製造方法であって、  
上記基板に少なくとも一つの振動部および該振動部に接続されている素子配線を形成して圧電素子を作製する工程と、  
振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を形成する工程と、  
上記導通開口部を介して上記素子配線に接続させるように第一配線を形成する工程と、

上記第一配線に接続させるように外部端子を形成する工程とを含むことを特徴とする圧電部品の製造方法。

【請求項 1 2】

基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品の製造方法であって、

上記基板に少なくとも一つの振動部および該振動部に接続されている素子配線を形成して圧電素子を作製する工程と、

上記圧電素子における上記振動部を保護する保護層を形成する工程と、振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を形成する工程と

10

上記導通開口部を介して上記素子配線に接続させるように第一配線を形成する工程と、上記第一配線に接続させるように外部端子を形成する工程とを含むことを特徴とする圧電部品の製造方法。

【請求項 1 3】

上記圧電素子は、基板に形成されたくし型電極部からなる振動部を有する弾性表面波素子であることを特徴とする、請求項 1 1 または 1 2 に記載の圧電部品の製造方法。

【請求項 1 4】

上記圧電素子は、開口部または凹部を有する基板の該開口部又は凹部上に形成されている、少なくとも 1 層以上の圧電薄膜を有する薄膜部の上下面を少なくとも一对の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の振動部を有する圧電薄膜素子であることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の圧電部品の製造方法。

20

【請求項 1 5】

上記圧電素子は、開口部または凹部を有する基板の該開口部又は凹部上に形成されている、少なくとも 1 層以上の圧電薄膜を有する薄膜部の上下面を少なくとも一对の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の振動部を有する圧電薄膜素子であることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の圧電部品の製造方法。

【請求項 1 6】

基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品の製造方法であって、

上記基板に少なくとも一つの振動部および該振動部に接続されている素子配線を形成して圧電素子を作製する工程と、

振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を形成する工程と

30

上記導通開口部を介して上記素子配線に接続させるように第一配線を形成する工程と、上記絶縁層に、第二導通開口部を有する第二の絶縁層を形成する工程と、第二導通開口部を介して第一配線に接続させるように、第二配線を形成する工程と、第二配線を介して上記第一配線に接続させるように外部端子を形成する工程とを含むことを特徴とする圧電部品の製造方法。

【請求項 1 7】

基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品の製造方法であって、上記基板に少なくとも一つの振動部および該振動部に接続されている素子配線を形成して圧電素子を作製する工程と、

40

上記圧電素子における上記振動部を保護する保護層を形成する工程と、振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を形成する工程と

上記導通開口部を介して上記素子配線に接続させるように第一配線を形成する工程と、上記絶縁層に、第二導通開口部を有する第二の絶縁層を形成する工程と、第二導通開口部を介して第一配線に接続させるように、第二配線を形成する工程と、第二配線を介して上記第一配線に接続させるように外部端子を形成する工程とを含むこと

50

を特徴とする圧電部品の製造方法。

【請求項18】

さらに、上記基板を研磨する工程を含むことを特徴とする請求項11ないし17のいずれか1項に記載の圧電部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、遅延線、フィルタ等に用いられる弾性表面波装置および圧電薄膜フィルタ等の圧電部品およびその製造方法に関し、特に、チップサイズにパッケージングされた圧電部品およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年の電子機器の小型化、軽量化により、電子部品に対しても多機能化が要求されている。このような背景の中、携帯電話機等の通信装置に使用される弾性表面波装置としての弾性表面波フィルタ（以下SAWフィルタという）および圧電薄膜共振子を利用した圧電フィルタ等の圧電部品に対しても同様に小型化、軽量化が求められている。

【0003】

圧電フィルタは、開口部若しくは凹部を有するSi基板と、該開口部若しくは凹部上に形成されている少なくとも1層以上の圧電薄膜（例えば、ZnOやAlNからなる）を有する薄膜部の上下面を少なくとも一対の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の振動部とを有する圧電共振子、またはSi基板に開口部や凹部を設けることなく、下部電極とSi基板との間に空間を形成してなる圧電共振子を梯子型またはラティス型に構成してなっている。このような圧電フィルタにおいては、振動部で発生する厚み縦振動を利用するため、振動空間を確保すると共に、振動部を水分や埃などから保護する必要がある。

【0004】

また、弾性表面波フィルタは、水晶やLiTaO<sub>3</sub>、LiNbO<sub>3</sub>等の圧電基板上にAlなどの金属からなる1対のくし型電極部（インターデジタルトランスデューサ、以下、IDTと略記する）を配置してなっている。このような弾性表面波フィルタにおいては、くし型電極部や圧電基板の弾性表面波の伝搬部分などの振動空間を確保すると共に、くし型電極部を水分や埃などから保護する必要がある。

【0005】

上記の圧電フィルタおよび弾性表面波フィルタでは、アルミナなどのセラミックからなるパッケージの底面にダイボンド剤を塗布し、圧電フィルタおよび弾性表面波フィルタの素子をダイボンドでパッケージに搭載し、パッケージ内部の端子と素子の電極とをワイヤボンディングにより接続した後、パッケージをリッドによって封止されていた。また、上記の圧電フィルタおよび弾性表面波フィルタは、小型化のために、アルミナなどからなるパッケージの底面に電極ランドを形成し、圧電フィルタおよび弾性表面波フィルタの素子をパッケージにフリップチップボンディングで搭載し、パッケージをリッドによって封止することも行われていた。

【0006】

しかし、上記のような構造では、圧電フィルタおよび弾性表面波フィルタの素子を小型化したところで、パッケージが小型化されない限り、圧電フィルタおよび弾性表面波フィルタの小型化・低背化ができないという問題があった。また、小型のパッケージにかかるコストが高いという問題もあった。またさらに、特に圧電フィルタでは、振動部が基板の開口部若しくは凹部に形成されているため、素子のダイシング、実装時の素子のピックアップ、ダイボンドなどの工程における衝撃によって、振動部の破壊が発生するという問題があった。

【0007】

これに対し、例えば、特許文献1、特許文献2および特許文献3では、バンプによる実装が行われている。これらの公報によれば、ベース基板に形成したバンプによってSAW素

10

20

30

40

50



子とベース基板とを接着するフリップチップ実装で、ワイヤボンディングに必要な空間をなくすことによりSAWフィルタの小型化が図られている。しかしながら、SAW素子にはバンプに対する導通パッドを形成する必要がある、SAW素子の有効面積が小さくなるため、小型化が困難である。また、バンプ形成のコストがかかる。

【0008】

そこで、特許文献4では、SAW素子を、SAW素子の引き出し電極に対向する貫通孔を形成したベース基板に搭載し、貫通孔に導電剤を充填して、外部回路接続部を形成している。これにより、SAWフィルタの小型化が行われている。

【0009】

【特許文献1】

特開2001-94390号公報

【0010】

【特許文献2】

特開平11-150441号公報

【0011】

【特許文献3】

特開2001-60642号公報

【0012】

【特許文献4】

特開2001-244785号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、特許文献4に記載の構成ではSAW素子にベース基板を接合することによりSAWフィルタを構成している。従って、ベース基板によりSAWフィルタ自体の厚さが増加してしまうという問題があった。

【0014】

本発明は、上記従来の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、小型化が可能な圧電部品およびその製造方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の圧電部品は、上記の課題を解決するために、基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品であって、上記振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を備え、上記外部端子は、上記導通開口部に形成された外部端子接続部材を介して素子配線と接続されていることを特徴としている。

【0016】

上記の構成によれば、上記振動部は、絶縁層の振動部を保護する空間となる開口部により保護されている。そのため、実装等により圧電部品の特性が低下することを防止することができる。また、上記圧電部品では、振動部を保護するために接合する基板等の圧電部品の厚さを増加させる要素が必要ないので、小型化、低背化、低コスト化が可能である。また、上記導通開口部を介する外部端子の位置を外部に接続する回路等に合わせて上記絶縁層上で任意に位置を変更することができる。つまり、外部端子の位置の自由度を向上させることができる。

【0017】

また、上記開口部に、保護膜が形成されていることが好ましい。これにより、より一層振動部を保護することができる。

【0018】

また、上記開口部が、フタ材で覆われていることが好ましい。これにより、より一層振動部を保護することができる。

【0019】

10

20

30

40

50

さらに、本発明の圧電部品は、上記の課題を解決するために、基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品であって、上記振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を有し、該導通開口部を介して素子配線と接続されている配線が形成されている絶縁層を備え、上記絶縁層上に、上記配線を保護し、開口部上に位置する第二開口部、および第二導通開口部を有する第二の絶縁層を備え、上記外部端子は、上記第二導通開口部に形成された外部端子接続部材を介して上記配線に接続されていることを特徴としている。

#### 【0020】

上記の構成によれば、配線が第二の絶縁層により保護されているので、弾性表面波装置の実装時等に、上記配線に接触してショート等の不具合を起こすことを防止することができる。

10

#### 【0021】

本発明の圧電部品は、上記の構成に加えて、上記配線は、キャパシタンスまたはインダクタのいずれかを備えることが好ましい。これにより、別にキャパシタンスまたはインダクタを設ける必要がなく、圧電部品の小型化を図れることができる。

#### 【0022】

また、上記第二開口部に、保護膜が形成されていることが好ましい。これにより、より一層振動部を保護することができる。

#### 【0023】

また、上記第二開口部が、フタ材で覆われていることが好ましい。これにより、より一層振動部を保護することができる。

20

#### 【0024】

また、上記圧電素子は、基板に形成されたくし型電極部からなる振動部を有する弾性表面波素子であってよい。

#### 【0025】

また、上記圧電素子は、開口部または凹部を有する基板の該開口部又は凹部上に形成されている、少なくとも1層以上の圧電薄膜を有する薄膜部の上下面を少なくとも一対の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の振動部を有する圧電薄膜素子であってよい。

#### 【0026】

また、上記圧電素子は、基板上に形成されている少なくとも1層以上の圧電薄膜を有する薄膜部の上下面を少なくとも一対の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の振動部を有し、且つ、基板と振動部における下部電極の間には空間を有する圧電薄膜素子であってよい。

30

#### 【0027】

本発明の圧電部品の製造方法は、上記の課題を解決するために、基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品の製造方法であって、上記基板に少なくとも一つの振動部および該振動部に接続されている素子配線を形成して圧電素子を作製する工程と、振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を形成する工程と、上記導通開口部を介して上記素子配線に接続させるように第一配線を形成する工程と、上記第一配線に接続させるように外部端子を形成する工程とを含むことを特徴としている。

40

#### 【0028】

上記圧電素子は、基板に形成されたくし型電極部からなる振動部を有する弾性表面波素子であってよい。

#### 【0029】

上記の方法によれば、上記振動部は、絶縁層の上記振動部を保護する空間となる開口部により保護することができる。そのため、実装等により圧電部品の特性が低下することを防止することができる。また、振動部を保護するために接合する基板等の圧電部品の厚さを増加させる要素が必要ないので、小型化、低背化、低コスト化が可能である。また、上記導通開口部を介する外部端子の位置を外部に接続する回路等に合わせて上記絶縁層上で任

50

意に位置を変更することができる。つまり、外部端子の位置の自由度を向上させることができる。

#### 【0030】

また、本発明の圧電部品の製造方法は、上記の課題を解決するために、基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品の製造方法であって、上記基板に少なくとも一つの振動部および該振動部に接続されている素子配線を形成して圧電素子を作製する工程と、上記圧電素子における上記振動部を保護する保護層を形成する工程と、振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を形成する工程と、上記導通開口部を介して上記素子配線に接続させるように第一配線を形成する工程と、上記第一配線に接続させるように外部端子を形成する工程とを含むことを特徴としている。

10

#### 【0031】

上記圧電素子は、基板に形成されたくし型電極部からなる振動部を有する弾性表面波素子であってよい。

#### 【0032】

また、上記圧電素子は、開口部または凹部を有する基板の該開口部又は凹部上に形成されている、少なくとも1層以上の圧電薄膜を有する薄膜部の上下面を少なくとも一対の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の振動部を有する圧電薄膜素子であってよい。

#### 【0033】

また、上記圧電素子は、基板上に形成されている少なくとも1層以上の圧電薄膜を有する薄膜部の上下面を少なくとも一対の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の振動部を有し、且つ、基板と振動部における下部電極の間には空間を有する圧電薄膜素子であってよい。

20

#### 【0034】

上記の方法によれば、振動部は、保護膜により保護することができる。さらに、上記振動部は、絶縁層の上記振動部を保護する空間となる開口部により保護することができる。そのため、実装等により圧電フィルタの特性が低下することを防止することができる。また、振動部を保護するための、振動部に対向する基板等の圧電部品の厚さを増加させる要素が必要ないので、小型化、低背化、低コスト化が可能である。また、上記導通開口部を介する外部端子の位置を外部に接続する回路等に合わせて上記絶縁層上で任意に位置を変更することができる。つまり、外部端子の位置の自由度を向上させることができる。

30

#### 【0035】

また、本発明の圧電部品の製造方法は、上記の課題を解決するために、基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品の製造方法であって、上記基板に少なくとも一つの振動部および該振動部に接続されている素子配線を形成して圧電素子を作製する工程と、振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を形成する工程と、上記導通開口部を介して上記素子配線に接続させるように第一配線を形成する工程と、上記絶縁層に、第二導通開口部を有する第二の絶縁層を形成する工程と、第二導通開口部を介して第一配線に接続させるように、第二配線を形成する工程と、第二配線を介して上記第一配線に接続させるように外部端子を形成する工程とを含むことを特徴としている。

40

#### 【0036】

また、本発明の圧電部品の製造方法は、上記の課題を解決するために、基板上に形成された少なくとも一つの振動部及び該振動部に接続されている素子配線を有する圧電素子と、外部端子とを備える圧電部品の製造方法であって、上記基板に少なくとも一つの振動部および該振動部に接続されている素子配線を形成して圧電素子を作製する工程と、上記圧電素子における上記振動部を保護する保護層を形成する工程と、振動部を保護する空間となる開口部、および導通開口部を備える絶縁層を形成する工程と、上記導通開口部を介して上記素子配線に接続させるように第一配線を形成する工程と、上記絶縁層に、第二導通開口部を有する第二の絶縁層を形成する工程と、第二導通開口部を介して第一配線に接続さ

50

せるように、第二配線を形成する工程と、第二配線を介して上記第一配線に接続させるように外部端子を形成する工程とを含むことを特徴としている。

【0037】

上記の方法によれば、第一配線が第二の絶縁層により保護されているので、圧電部品の実装時等に、上記第一配線に接触してショート等の不具合を起こすことを防止することができる。

【0038】

さらに、上記圧電基板を研磨する工程を含むことが好ましい。

【0039】

上記の方法によれば、圧電基板を研磨して薄くすることができる。この工程は、例えば、絶縁層等を形成した後の圧電基板が補強された状態で行われることが好ましい。上記の研磨により、弾性表面波装置のさらなる低背化が可能となる。

【0040】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】

本発明の実施の一形態について、図1、および図4ないし図12に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0041】

本実施の形態にかかるSAWフィルタは、図1に示すように、LiTaO<sub>3</sub>の圧電基板1上に少なくとも一つのIDT（振動部）2と該IDT2と接続されている導通パッド（素子配線）3とを備えているSAW素子（圧電素子）16と、上記導通パッド3に接続されている外部端子12を備えている。上記外部端子12は、上記導通パッド3上に積層されている樹脂からなる絶縁層7の導通開口部8を介する配線（外部端子接続部材、第一配線）11により導通パッド3に接続されている。この導通開口部8は、上記導通パッド3上に絶縁層が形成されていない部分である。また、上記絶縁層7には、IDT2などの弾性表面波の励振部分を保護するための空間となる励振部分保護開口部9が形成されている。この励振部分保護開口部9は、LiTaO<sub>3</sub>の圧電基板1におけるIDT2などの弾性表面波の励振部分に対して絶縁層が形成されていない部分、つまり、保護膜（保護層）5が形成されている部分である。

【0042】

上記の構成によれば、上記IDT2などの弾性表面波の励振部分は、保護膜5により保護されている。さらに、上記IDT2は、絶縁層7の励振部分保護開口部9により保護されている。そのため、実装等によりSAWフィルタの特性が低下することはない。また、上記SAWフィルタでは、IDT2などの弾性表面波の励振部分を保護するために接合する基板等のように、SAWフィルタの厚さを増加させる要素が必要ないので、小型化、低背化、低コスト化が可能である。つまり、SAW素子16の大きさ、チップサイズにパッケージングすることが可能である。

【0043】

また、上記導通開口部8を介する配線11は任意に形成することができるので、この配線11に接続される外部端子12の位置を外部に接続する回路等に合わせて任意に位置を変更することができる。つまり、外部端子12の位置の自由度を向上させることができる。

【0044】

上記IDT2、導通パッド3は、例えばAlからなり、必要に応じて、Ti、Ni、Au等を積層してもよい。特に、最上層にAuを用いると、腐食されにくく好ましい。

【0045】

上記保護膜5の材料としては、例えば、SiNやSiO<sub>2</sub>が挙げられる。

【0046】

なお、保護膜5がなくとも、ある程度の信頼性は確保できる。

【0047】

上記絶縁層7は、例えば、感光性ポリイミド、ノボラック樹脂等からなる通常のフォトレ

ジスト、感光性ベンゾシクロブテン等の絶縁体からなる。また、絶縁層7として、これ以外に好適な材料はベンゾシクロブテン、環オレフィン系樹脂、エポキシ系樹脂を用いることができる。

#### 【0048】

上記LiTaO<sub>3</sub>の圧電基板1のIDT2等が形成されていない面には、保護金属膜6を備えていてもよい。この保護金属膜6により、SAWフィルタに対する外界からの電磁波の影響を防止することができる。この保護金属膜6は、電磁波を遮断する材料からなればよく、例えば、Ti、Al、NiCrからなる。

#### 【0049】

また、上記保護金属膜6上には、緩衝層10を備えていてもよい。上記保護金属膜がない場合には、上記LiTaO<sub>3</sub>の圧電基板1上に直接緩衝層10を形成してもよい。この緩衝層10により、SAWフィルタの実装時の衝撃を緩和することができる。この緩衝層10は、例えば、導電性のある樹脂やない樹脂を使用することができる。中でも導電性のあるものが好ましく、例えば、Ag粒子を含有したエポキシ樹脂が挙げられる。このように、電導性を付与することにより、外界の電磁波の影響を防止することができる。加えて、LiTaO<sub>3</sub>などの焦電性を有する基板におけるIDTの焦電破壊をなくすことができる。

#### 【0050】

また、上記SAWフィルタは、LiTaO<sub>3</sub>の圧電基板1のIDT2を形成していない面側に、例えばアルミナ基板等の補強基板を備えていてもよい。この補強基板は、LiTaO<sub>3</sub>の圧電基板1のIDT2を形成していない面側に、例えば接着剤により接着することができる。この補強基板により、SAWフィルタの強度を向上させることができる。

#### 【0051】

続いて、上記SAWフィルタの製造方法について、図1に基づいてより詳細に説明する。

#### 【0052】

まず、工程1において、例えば、厚さ0.35mmの100mmφLiTaO<sub>3</sub>基板（圧電基板）1上に、IDT2、導通パッド3、リフレクタ（図示せず）および引き回し配線（素子配線）（図示せず）等を形成する。つまり、IDT2、導通パッド3、リフレクタおよび引き回し配線等を、LiTaO<sub>3</sub>の圧電基板1上に、蒸着によるリフトオフ法等により、例えばAlで形成する。さらに、位置合わせ用のアライメントマーク4も形成することができる。このアライメントマーク4は、その形状および大きさを特に限定されるわけではないが、ここでは10μmφの円形とする。さらに、上記IDT2、リフレクタを形成した部分、つまりIDT2などの弾性表面波の励振部分には、スパッタ法等により、SiN、SiO<sub>2</sub>等からなる保護膜5を例えば5nmの厚さで形成する。また、上記LiTaO<sub>3</sub>の圧電基板1のIDT2を形成していない面にはTi等の保護金属膜6を形成する。この保護金属膜6の形成は必要に応じて任意に行えばよい。

#### 【0053】

次いで、工程2において、LiTaO<sub>3</sub>の圧電基板1のIDT2を形成した面に、導通開口部8および励振部分保護開口部9を有する絶縁層7を形成する。この絶縁層7は、例えば、感光性ポリイミドを例えば15μmの厚さで塗布し、所定のパターンに従って上記導通開口部8および励振部分保護開口部9を有するように、露光し、現像することにより形成することができる。

#### 【0054】

次いで、工程3において、配線11および外部端子12を形成する。これら配線11および外部端子12は、例えば、リフトオフ用レジストパターンを形成し、例えば、Au（200nm）／Pd（100nm）／Ti（100nm）の順に積層してなる金属膜を蒸着により形成し、上記レジストをリフトオフすることにより形成することができる。また、例えば、導通開口部8に導電性ペーストを充填、または十分な厚さで印刷後、焼成することにより配線11および外部端子12を形成してもよい。上記導電性ペーストには、例えば、樹脂系Agペースト、はんだペースト、低温焼結可能なSnペースト、Znペースト

【0055】

10

## 20

【0058】

30

【 0 0 6 0 】

40

【 0 0 6 2 】

【 0 0 6 3 】

50

**【0064】**

まず、図5に示すように、圧電基板1上に弾性表面波共振子101～105、導通パッド（素子配線）106～109、および引き回し配線（素子配線）110～115を形成し、SAW素子116を作製する。また、弾性表面波共振子101～105を保護する保護膜（図示せず）を形成する。

**【0065】**

次いで、図6に示すように、上記SAW素子116上に、上記弾性表面波共振子101～105が露出する励振部分保護開口部117～119、および導通パッド106～109が露出する導通開口部120～123を有する絶縁層124が形成される。この絶縁層124は、上記圧電基板1を全て覆っていてもよい。

10

**【0066】**

次いで、図7に示すように、上記絶縁層124上に、導通開口部120～123を介して導通パッド106～109に接続される外部端子接続部材（第一配線）125～128、および外部端子接続部材125～128に接続している外部端子129～132を形成することにより、弾性表面波フィルタ100が完成する。

**【0067】**

なお、完成した弾性表面波フィルタ100の図5ないし図7において示したA-A'線における断面図を図8に示す。

**【0068】**

上記弾性表面波フィルタ100では、図8に示すように、励振部分保護開口部117・119により弾性表面波共振子のIDTからなる励振部分が確保されている。また、保護膜133・134により弾性表面波共振子のIDTが保護されている。また、上記励振部分保護開口部117・119をフタ材で覆うことにより導電性のパーティクルがIDTに接触することを防止してもよい。これにより、弾性表面波フィルタの特性の劣化を防止することができる。

20

**【0069】**

さらに、本実施の形態にかかる他の変形例の弾性表面波フィルタについて、図9ないし図12に基づいて説明する。

**【0070】**

図9に、本実施の形態にかかる弾性表面波フィルタ200の回路図を示す。上記弾性表面波フィルタ200は、IDT（振動部）を有する弾性表面波共振子201～205をラダー型に備えている構成である。なお、弾性表面波共振子201～203を直列共振子、弾性表面波共振子204・205を並列共振子としている。

30

**【0071】**

以下、上記弾性表面波フィルタ200の製造方法について、図10ないし図12に基づいて説明する。

**【0072】**

まず、図10に示すように、圧電基板1上に弾性表面波共振子201～205、引き回し配線（素子配線）206～211を形成し、SAW素子212を作製する。

**【0073】**

次いで、図11に示すように、SAW素子212上に、弾性表面波共振子201～205が露出する励振部分保護開口部213～215および配線206～211の端部が露出する導通開口部216～219を有する絶縁層220を形成する。

40

**【0074】**

次いで、図12に示すように、上記絶縁層220上に、導通開口部216～219を介して引き回し配線206・209・210・211に接続される外部端子接続部材（第一配線）221～224、および外部端子接続部材221～224に接続している外部端子225～228を形成する。さらに、励振部分保護開口部213～215に、保護膜を形成することにより、弾性表面波フィルタ200が完成する。

**【0075】**

50



上記各弾性表面波フィルタでは、圧電基板上において各 I D T に素子配線を接続しているが、この素子配線の一部を省略することもできる。この場合、絶縁層に形成する導通開口部を I D T のバスバーが露出するように形成すればよい。これにより、圧電基板上での引き回し配線や導通パッドを形成するスペースを省略することができ、S A W フィルタを小型化することができる。

【0076】

〔実施の形態 2〕

本発明の実施の他の形態について、図 2 および図 3、ならびに図 1 3 ないし図 2 4 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 にて示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0077】

本実施の形態にかかる S A W フィルタは、図 2 および図 3 に示すように、実施の形態 1 において、外部端子 1 2 に接続するための配線 1 1 を保護する配線保護層（第二の絶縁層）1 3 を備えているものである。そして、外部端子 1 2 は、上記配線保護層 1 3 に備えられている導通開口部（第二の導通開口部）1 4 を介して上記配線 1 1 に接続されている。

【0078】

以下、上記 S A W フィルタの製造方法について、図 2 および図 3 に基づいてより詳細に説明する。

【0079】

本実施の形態において、工程 1 ～工程 2 までは、実施の形態 1 と同様である。

【0080】

続いて、工程 3 において、実施の形態 1 では配線 1 1 と外部端子 1 2 とを形成しているが、本実施の形態では配線 1 1 のみを形成する。

【0081】

続いて、工程 4 において、導通開口部 1 4 および第二開口部を有する配線保護層 1 3 を形成する。なお、この配線保護層 1 3 は、励振部分保護開口部 9 の部分が第二開口部（第二励振部分保護開口部）となっている。この配線保護層 1 3 は、絶縁層 7 を形成したのと同様の方法で形成することができる。例えば、上記配線保護層 1 3 は、感光性ポリイミドを塗布し、所定のパターンに従って上記導通開口部 1 4 を有し、励振部分保護開口部 9 の部分が第二開口部となるように、露光し、現像することにより形成することができる。

【0082】

続いて、工程 5 において、上記導通開口部 1 4 に外部端子 1 2 を形成する。この外部端子 1 2 は、実施の形態 1 で記載したのと同様の方法で形成すればよい。

【0083】

続いて、工程 6 において、実施の形態 1 で記載した工程 4 と同様に、緩衝層 1 0 等を形成し、所定の位置でダイシングすることにより S A W フィルタ 2 2 が完成する。

【0084】

上記の方法により、配線 1 1 上に配線保護層 1 3 を形成しているので、S A W フィルタの実装時等に、外部端子 1 2 が上記配線 1 1 に接触してショート等の不具合を起こすことを防止することができる S A W フィルタを製造することができる。

【0085】

上記では配線保護層 1 3 において、励振部分保護開口部 9 の部分が第二開口部となっているが、この第二開口部はあってもなくてもよい。上記開口部がない場合には、上記絶縁層 7 における励振部分保護開口部 9 が中空になり、I D T 2 などの弾性表面波の励振部分を空間とすることにより、実装等による S A W フィルタの特性低下を防止することができる。また、上記励振部分保護開口部 9 をフタ材により覆ってもよい。

【0086】

なお、上記外部端子 1 2 における導通開口部 1 4 に形成されている部分については、外部端子接続部材（第二配線）とみなすことができる。つまり、上記外部端子 1 2 は、外部端子接続部材と外部端子とを一体に形成した構成となっている。また、外部端子接続部材と



外部端子とを分離して、異なる方法で形成してもよい。

【0087】

さらに、本実施の形態にかかる変形例の弾性表面波フィルタについて、図13ないし図18に基づいて説明する。

【0088】

図13に、上記変形例の弾性表面波フィルタ300の回路図を示す。上記弾性表面波フィルタ300は、IDT（振動部）を有する弾性表面波共振子301～305をラダー型に備えている構成である。なお、弾性表面波共振子301～303を直列共振子、弾性表面波共振子304・305を並列共振子とし、インダクタ306・307を弾性表面波共振子304・305に直列に接続している構成である。

10

【0089】

以下、上記弾性表面波フィルタ300について、図14ないし図17に基づいて説明する。

【0090】

まず、図14に示すように、圧電基板1上に弾性表面波共振子301～305、導通パッド（素子配線）308～311、および引き回し配線（素子配線）312～317を形成し、SAW素子318を作製する。

【0091】

次いで、図15に示すように、上記SAW素子318上に、上記弾性表面波共振子301～305が露出する励振部分保護開口部318～320、および導通パッド308～311が露出する導通開口部318～321を有する絶縁層322が形成される。この絶縁層322は、上記圧電基板1を全て覆っていてもよい。

20

【0092】

次いで、図16に示すように、上記絶縁層322上に、導通開口部318～321を介して導通パッド308～311に接続される配線（第一配線）323～326を形成する。上記では配線325・326にインダクタLを持たせているが、該配線にキャパシタンスCを持たせることも可能である。配線325・326のインダクタLは、上記インダクタ306・307に相当する。

【0093】

さらに、図17に示すように、上記絶縁層322上に、上記励振部分保護開口部318～320を介して弾性表面波共振子301～305が露出する第二励振部分保護開口部327～329および配線323～326の端部が露出する第二導通開口部330～333を有する第二絶縁層334を形成する。そして、第二絶縁層334上に、第二導通開口部330～333を介して配線323～326に接続する外部端子335～338を形成することにより、弾性表面波フィルタ300が完成する。なお、上記外部端子335～338における第二導通開口部330～333に形成されている部分については、外部端子接続部材（第二配線）とみなすことができる。つまり、上記外部端子335～338は、外部端子接続部材と外部端子とを一体に形成した構成となっている。また、外部端子接続部材と外部端子とを分離して、異なる方法で形成してもよい。

30

【0094】

なお、完成した弾性表面波フィルタ300の図15ないし図17において示したA-A'線における断面図を図18に示す。

40

【0095】

上記弾性表面波フィルタ300では、図18に示すように、励振部分保護開口部318・320および第二励振部分保護開口部327・329により弾性表面波共振子304・305の振動空間が確保されている。

【0096】

また、弾性表面波共振子のIDT上に保護膜を形成してIDTを保護してもよい。さらに、上記第二励振部分保護開口部をフタ材で覆うことにより、IDTを保護することも可能である。

50

**【0097】**

また、導通パッド308～311を形成せず、引き回し配線312・315・316・317と配線323～326とを接続してもよい。

**【0098】**

さらに、本実施の形態にかかる他の変形例の弾性表面波フィルタについて、図19ないし図24に基づいて説明する。

**【0099】**

図19に、上記変形例の弾性表面波フィルタ400の回路図を示す。上記弾性表面波フィルタ400は、IDT（振動部）を有する弾性表面波共振子401～405をラダー型に備えている構成である。なお、弾性表面波共振子401～403を直列共振子、弾性表面波共振子404・405を並列共振子とし、インダクタ406・407を弾性表面波共振子404・405に直列に接続している構成である。

**【0100】**

以下、上記弾性表面波フィルタ400について、図20ないし図24に基づいて説明する。

**【0101】**

まず、図20に示すように、圧電基板1上に弾性表面波共振子401～405、引き回し配線（素子配線）408～415を形成し、SAW素子416を作製する。

**【0102】**

次いで、図21に示すように、上記SAW素子416上に、上記弾性表面波共振子401～405が露出する励振部分保護開口部417～419、および配線408～415が露出する導通開口部420～427を有する絶縁層428が形成される。この絶縁層428は、上記圧電基板1を全て覆っていてもよい。

**【0103】**

次いで、図22に示すように、上記絶縁層428上に、導通開口部420・423・424・427を介して引き回し配線408・411・412・415に接続する配線（第一配線）429～432を形成する。また、引き回し配線409・413を接続する接続配線（第一配線）433、引き回し配線410・414を接続する接続配線（第一配線）434も形成する。上記では配線431・432にインダクタLを持たせているが、配線にキャパシタンスCを持たせることも可能である。配線431・432のインダクタLは、上記インダクタ406・407に相当する。

**【0104】**

さらに、図23に示すように、上記絶縁層428上に、上記励振部分保護開口部417～419を介して弾性表面波共振子401～405が露出する第二励振部分保護開口部435～437および配線429～432の端部が露出する第二導通開口部438～441を有する第二絶縁層442を形成する。そして、第二絶縁層442上に、第二導通開口部438～441を介して配線429・430・431・432に接続する外部端子443～446を形成する。なお、上記外部端子443～446における第二導通開口部438～441に形成されている部分については、外部端子接続部材（第二配線）とみなすことができる。つまり、上記外部端子443～446は、外部端子接続部材と外部端子とを一体に形成した構成となっている。また、外部端子接続部材と外部端子とを分離して、異なる方法で形成してもよい。

**【0105】**

さらに、上記第二励振部分保護開口部435～437を覆うフタ材を、例えば熱圧着により形成する。これにより、弾性表面波フィルタ400が完成する。なお、フタ材としては、例えば、感光性ポリイミド、ポリエチレンナフタレート、液晶ポリマー、ガラス、シリコン、アルミナからなる板状のものが好適である。このフタ材により、弾性表面波共振子のIDTを保護することができる。また、例えば導電性のパーティクルがIDT等に接触し、ショートすることを防止することができる。つまり、SAWフィルタの特性劣化を防止することができる。

10

20

30

40

50

## 【0106】

なお、完成した弾性表面波フィルタ400の図20ないし図23において示したA-A'線における断面図を図24に示す。

## 【0107】

上記弾性表面波フィルタ400では、図24に示すように、フタ材447により、IDTの励振空間（振動空間）が確保されるとともに、IDTが保護されている。

## 【0108】

上記弾性表面波フィルタでは、圧電基板1上において各IDTに素子配線を接続しているが、この素子配線を省略することもできる。この場合、絶縁層に形成する導通開口部をIDTのバスバーが露出するように形成すればよい。これにより、圧電基板上での引き回し配線や導通パッドを形成するスペースを省略することができ、SAWフィルタを小型化することができる。

## 【0109】

実施の形態2では、圧電フィルタとして弾性表面波フィルタについて説明したが、圧電フィルタとしては圧電薄膜フィルタを挙げることができる。この圧電薄膜フィルタでは、圧電素子として、圧電薄膜素子を用いる。圧電薄膜素子は、開口部若しくは凹部を有するSi基板と、該開口部若しくは凹部上に形成されている少なくとも1層以上の圧電薄膜（例えば、ZnOやAlNからなる）を有する薄膜部の上下面を少なくとも一対の上部電極および下部電極を対向させて挟む構造の圧電薄膜共振子（振動部）を少なくとも一つ有しているもの、または、Si基板上に開口部や凹部を設けることなく、下部電極とSi基板との間に空間を形成してなるものである。この圧電薄膜フィルタでは、圧電薄膜共振子の振動空間を、励振部分保護開口部により確保する構成となる。また、励振分保護開口部をフタ材で封止することにより、圧電薄膜共振子を保護することができる。なお、圧電フィルタでは、保護膜を形成しない。

## 【0110】

また、上記実施の形態2では、導通開口部、第二導通開口部の位置をずらして形成しているが、これら導通開口部、第二導通開口部の位置を一致させて形成してもよい。これにより、導通パッドや一部の配線をなくすることができ、圧電部品を小型化することができる。また、導通パッドや一部の配線をなくすることにより、寄生容量を低減することができる。

## 【0111】

さらに、弾性表面波素子には圧電基板を用いているが、この圧電基板に配線を設けた場合には、互いに電位の異なる配線が平面方向視で対向する箇所では、圧電基板の誘電率の高さに起因して寄生容量が発生し、挿入損失が発生する。しかしながら、本発明の弾性表面波フィルタでは、圧電基板上に形成する配線の数が少なくするとともに、圧電基板よりも誘電率の低い材料からなる樹脂層あるいは接合基板上に必要な配線を形成することができる。したがって、互いに電位の異なる配線が平面方向視で対向する箇所においても、寄生容量の発生を抑制することができる。

## 【0112】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

## 【0113】

## 【発明の効果】

本発明の圧電部品は、上記圧電素子における振動部を保護する保護層あるいは保護空間形成部材により保護している。これにより、実装等により圧電部品の特性が低下することを防止することができる。また、上記圧電部品では、振動部を保護するための、振動部に対向する基板等の圧電部品の厚さを増加させる要素が必要ないので、小型化、低背化、低コスト化が可能である。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 にかかる弾性表面波装置の製造工程を示す断面図である。  
【図 2】本発明の実施の形態 2 にかかる弾性表面波装置の製造工程を示す断面図である。  
【図 3】本発明の実施の形態 2 にかかる弾性表面波装置の製造工程を示す断面図である。  
【図 4】本発明の実施の形態 1 の変形例の弾性表面波装置における回路図である。  
【図 5】本発明の実施の形態 1 の変形例の弾性表面波装置における弾性表面波素子の平面図である。

【図 6】図 5 の弾性表面波素子上に絶縁層を形成した後の平面図である。

【図 7】図 6 の絶縁層上に、外部端子を形成した後の平面図である。

【図 8】本発明の実施の形態 1 の変形例の弾性表面波装置の断面図である。

【図 9】本発明の実施の形態 1 の他の変形例の弾性表面波装置における回路図である。 10

【図 10】本発明の実施の形態 1 の他の変形例の弾性表面波装置における弾性表面波素子の平面図である。

【図 11】図 10 の弾性表面波素子上に絶縁層を形成した後の平面図である。

【図 12】図 11 の絶縁層上に外部端子を形成した後の平面図である。

【図 13】本発明の実施の形態 2 の変形例の弾性表面波装置における回路図である。

【図 14】本発明の実施の形態 2 の変形例の弾性表面波装置における弾性表面波素子の平面図である。

【図 15】図 14 の弾性表面波素子上に絶縁層を形成した後の平面図である。

【図 16】図 15 の絶縁層上に配線を形成した後の平面図である。

【図 17】図 16 の絶縁層上に第二絶縁層を形成し、外部端子を形成した後の平面図である。 20

【図 18】本発明の実施の形態 2 の変形例の弾性表面波装置の断面図である。

【図 19】本発明の実施の形態 2 の他の変形例の弾性表面波装置における回路図である。

【図 20】本発明の実施の形態 2 の他の変形例の弾性表面波装置における弾性表面波素子の平面図である。

【図 21】図 20 の弾性表面波素子上に絶縁層を形成した後の平面図である。

【図 22】図 21 の絶縁層上に、配線を形成した後の平面図である。

【図 23】図 22 の絶縁層上に第二絶縁層を形成し、外部端子を形成した後の平面図である。

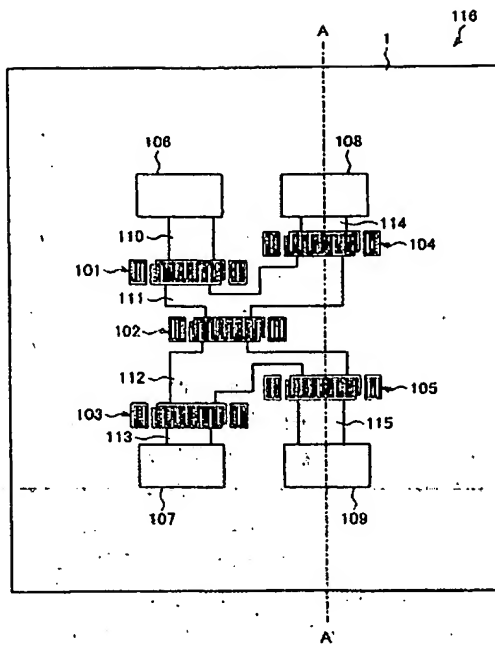
【図 24】本発明の実施の形態 2 の他の変形例の弾性表面波装置における回路図である。 30

#### 【符号の説明】

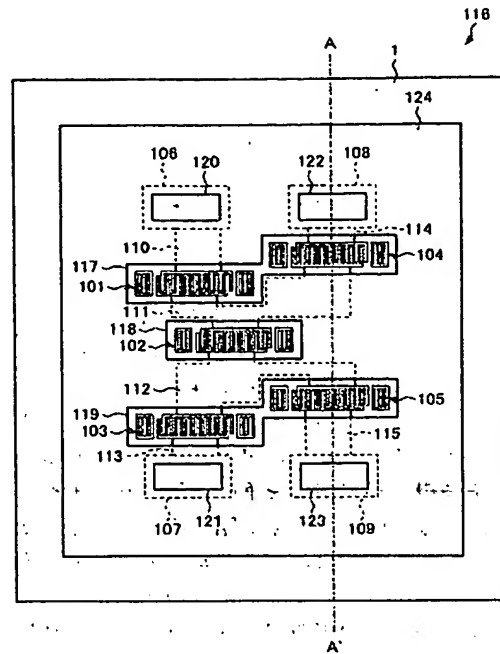
- 1 圧電基板
- 2 IDT
- 3 導通パッド
- 4 アライメントマーク
- 5 保護膜
- 6 保護金属膜
- 7 絶縁層
- 8 導通開口部
- 9 励振部分保護開口部
- 10 緩衝層
- 11 配線
- 12 外部端子
- 13 配線保護層（第二の絶縁層）
- 14 導通開口部（第二の導通開口部）
- 16 SAW素子
- 21 SAWフィルタ
- 22 SAWフィルタ



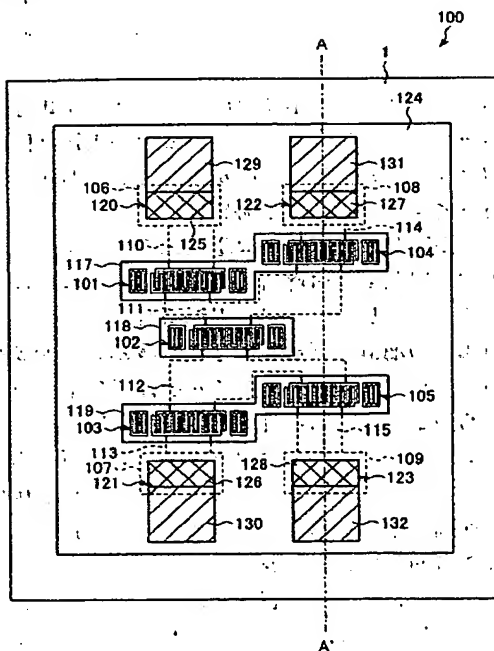
【図 5】



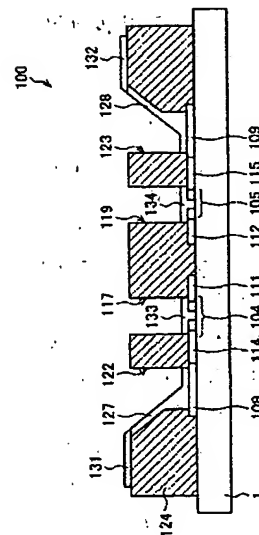
【図 6】



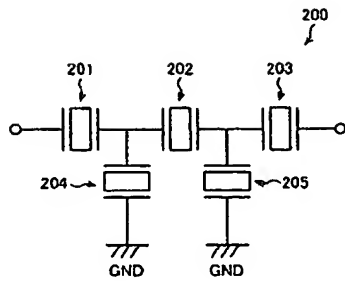
【図 7】



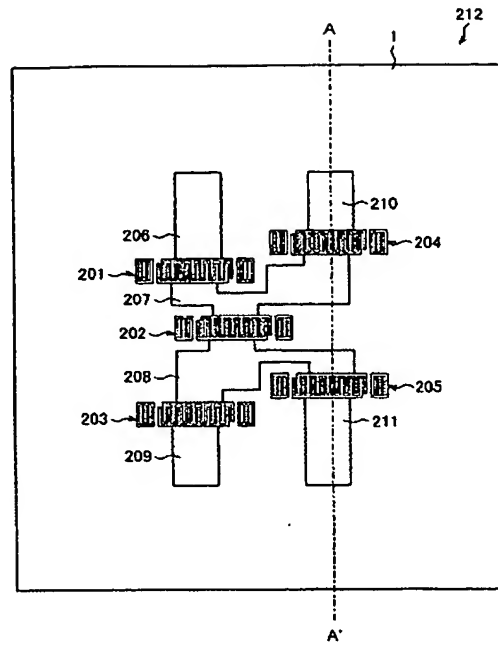
【図 8】



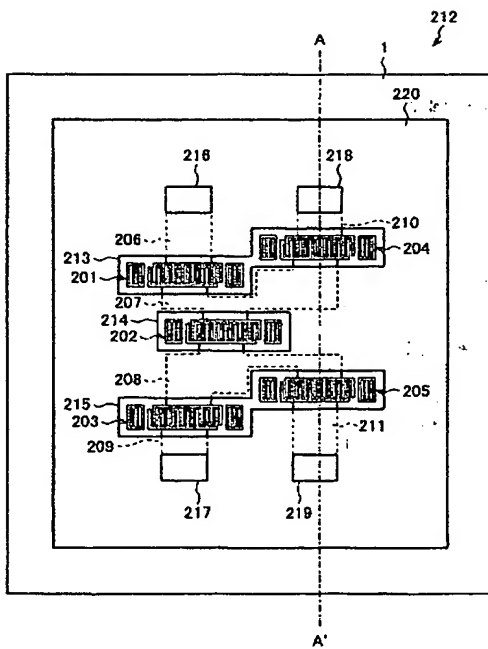
【図 9】



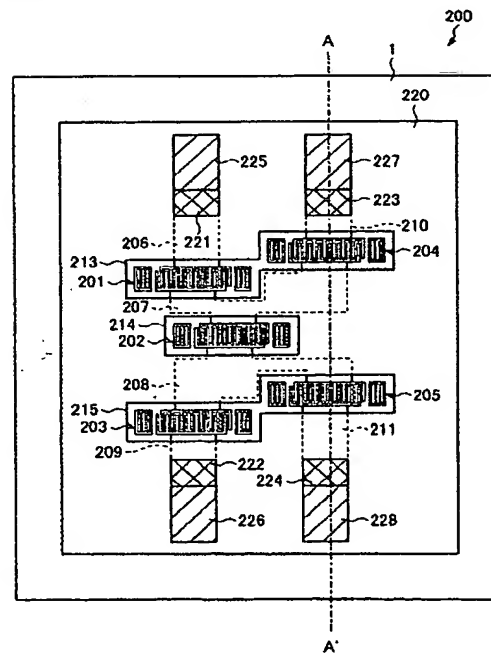
【図 10】



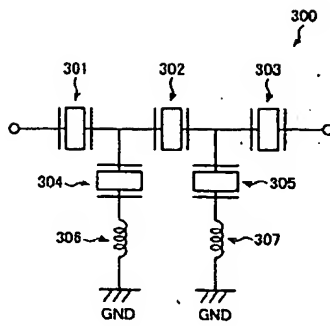
【図 11】



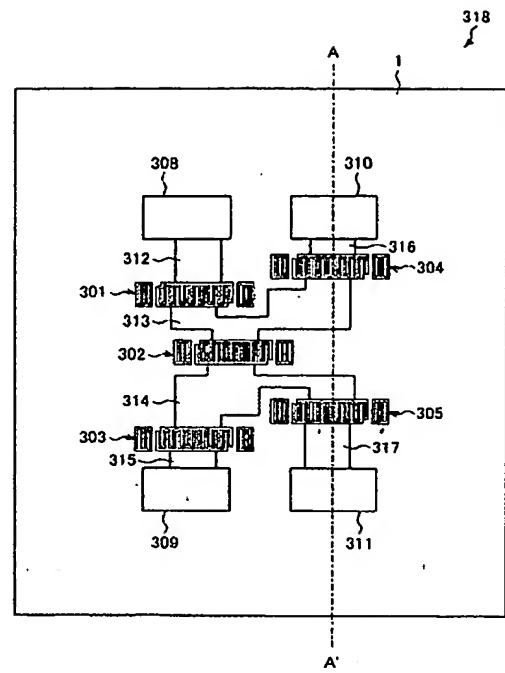
【図 12】



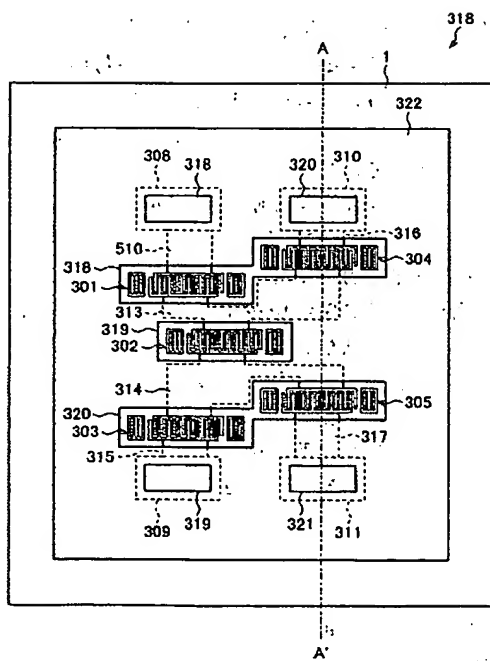
【図 13】



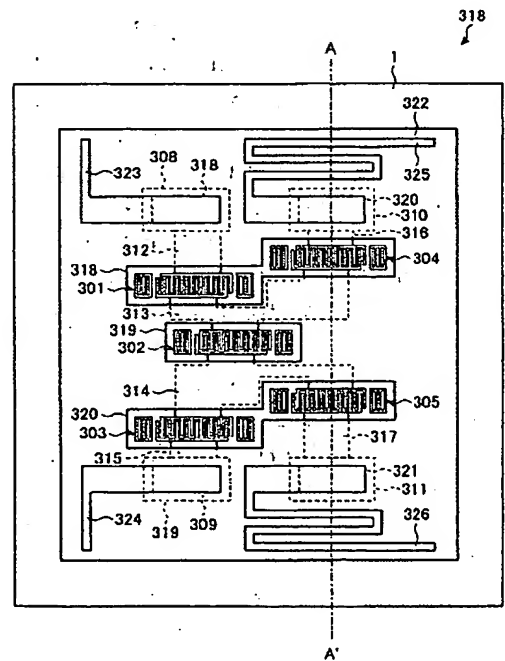
【図 14】



【図 15】

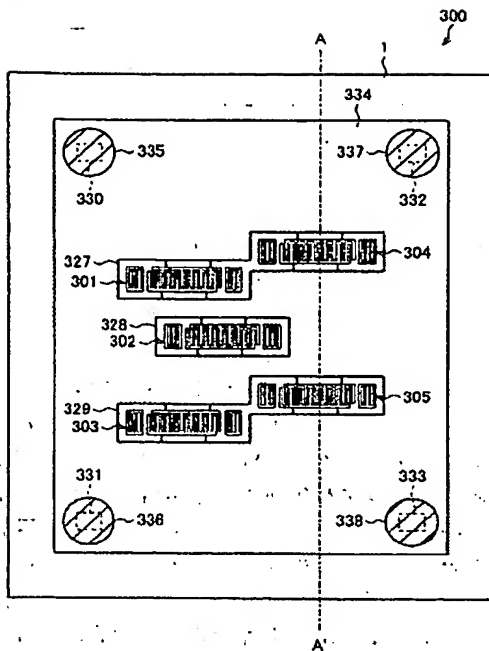


【図 16】

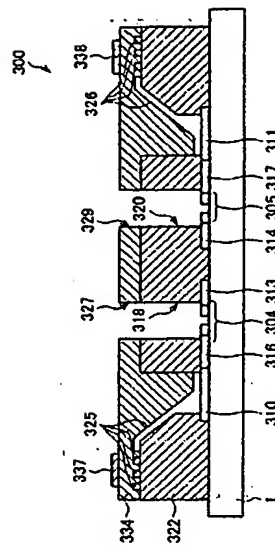




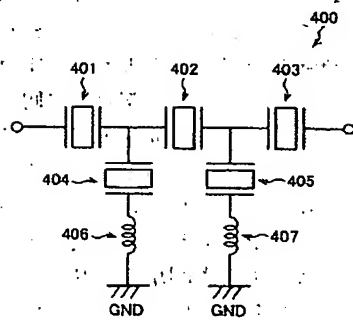
【図 17】



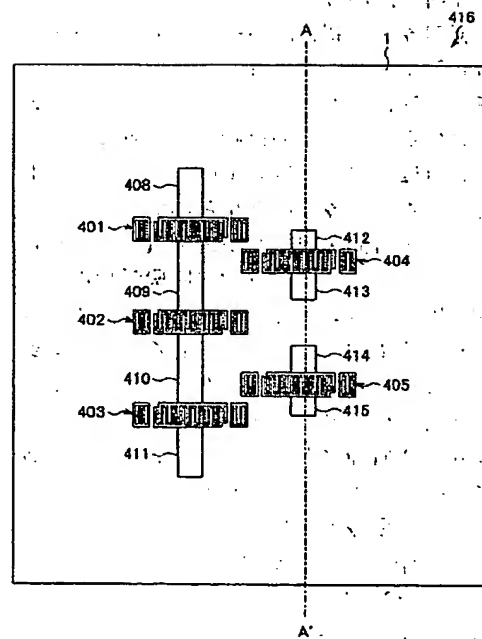
【図 18】



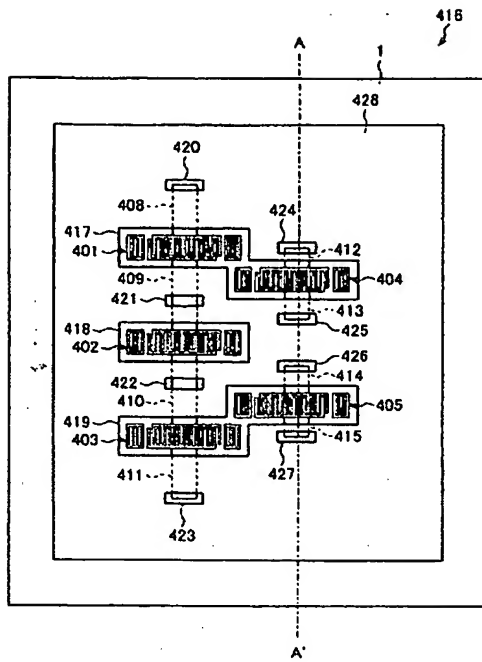
【図 19】



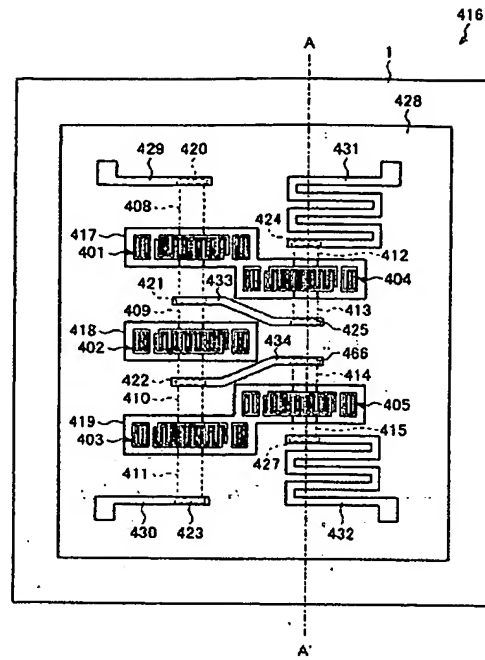
【図 20】



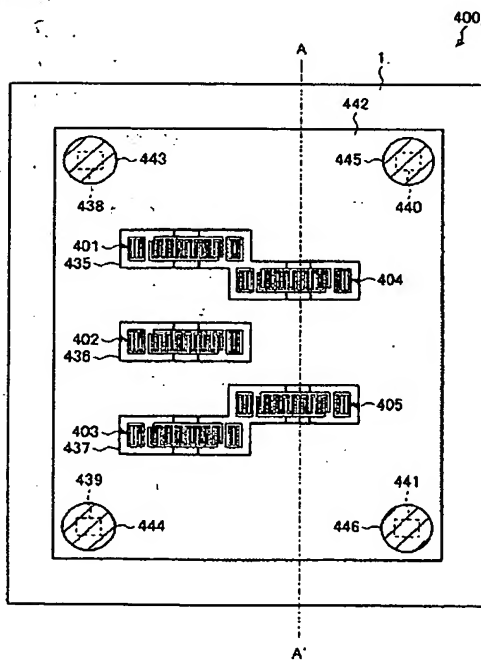
【図 2 1】



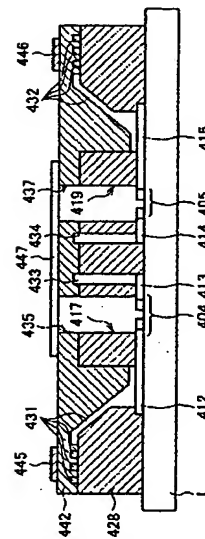
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



-----  
フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H03H 9/64

F I

H01L 41/22

Z

テーマコード (参考)

53